


7-168w

АЗƏРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ  
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

---




# МƏРУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XIX ЧИЛД

3

---



АЗƏРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ НƏШРИЈАТЫ  
ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Баку — 1983 — Баку

АЗƏРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ  
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МƏ'РУЗƏЛƏР  
ДОКЛАДЫ

ТОМ XIX ЧИЛД

№ 3

---

АЗƏРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ НƏШИРЈАТЫ  
ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР  
БАКЫ—1963—БАКУ

МАТЕМАТИКА

Г. А. АЛИЕВ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОДНОЙ СИСТЕМЫ МАССОВОГО  
ОБСЛУЖИВАНИЯ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР З. И. Халиловым)

Рассмотрим следующую систему массового обслуживания. Имеется  $n$ -параллельно расположенных приборов и перед каждым из них бункер неограниченной емкости, откуда по мере необходимости в приборе поступают требования типа А (т. т. А). В результате обслуживания одного т. т. А получается случайное число требований типа В (т. т. В) с известной функцией распределения  $F(k)$ , которые затем попадают в один общий бункер ограниченной емкости и оттуда в определенном порядке обслуживаются  $m$ -последовательно расположенными приборами.

Каждый из  $n$  приборов характеризуется еще следующими параметрами: вероятностью поломки прибора и временем починки, числом т. т. А, после обслуживания которых необходима смена инструмента, и временем смены инструмента. Время обслуживания каждым из  $n$ -приборов т. т. А равняется  $a+r$ , где  $a$ —некоторая константа, а  $r$ —случайная величина с известной функцией распределения  $F(r)$ . Время транспортировки т. т. В от  $n$ -приборов до первого из  $m$ -приборов фиксировано и различно. У каждого из  $m$ -приборов имеется бункер определенной емкости. Т. т. В, обслуженное на  $i$ -приборе, транспортируется до  $i+1$ -прибора и в случае возникновения очереди поступает в бункер, где ожидает очереди обслуживания. Каждый прибор может одновременно обслуживать только одно требование, причем т. т. обслуживаются только  $n$ -приборами, а т. т. В только  $m$ -приборами. Если в бункере имеются требования, то промежуток времени между окончанием обслуживания  $k$ -требования и началом обслуживания этим же прибором  $k+1$ -требования равен нулю. Если бункер у некоторого прибора оказывается переполненным, то предыдущий прибор останавливается и возобновляет свою работу, когда из этого бункера обслужится одно требование. Аналогично, если переполненным оказался бункер у первого из  $m$ -приборов, то все  $n$ -приборов прекращают работу до тех пор, пока в этом бункере не освободится место, хотя бы для одного требования.

После обслуживания на всех  $m$ -приборах т. т. В попадают на прибор-контрольщик, который проверяет качество обслуживания. На этом процесс обслуживания заканчивается и требования, обслуженные без брака, попадают на склад обслуженных требований.

п41568

Центральная научная  
библиотека  
Академии наук Киргизской ССР

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: З. И. Халилов (главный редактор), Ш. А. Азизбеков, В. Р. Волобуев, Д. М. Гусейнов, И. А. Гусейнов, М. А. Дадашзаде, (зам. главного редактора), М. А. Далин, М. Ф. Нагиев (зам. главного редактора), С. М. Кулиев, Ч. М. Джуварлы, М. А. Топчибашев, Г. Г. Зейналов (ответственный секретарь).

Адрес: Баку, Коммунистическая, 10. Редакция «Докладов Академии наук Азербайджанской ССР».

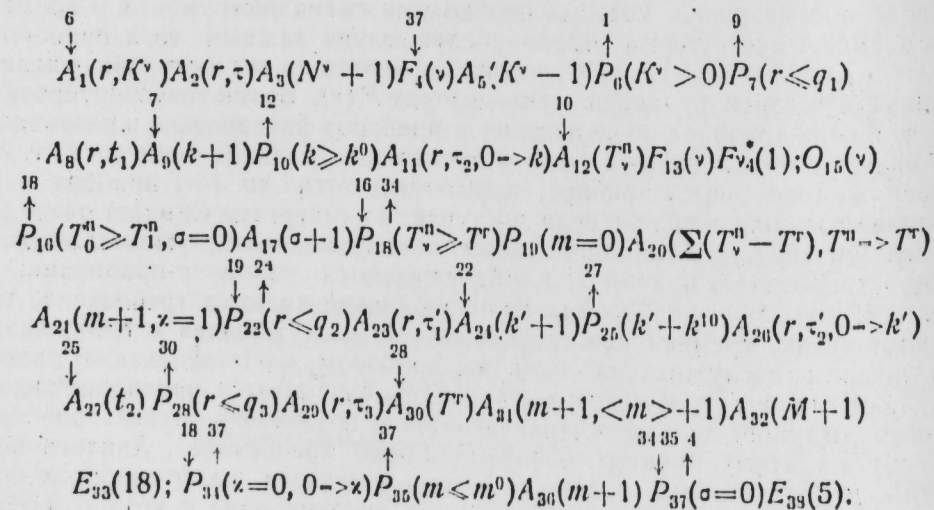
Для описанной системы массового обслуживания можно построить математическую модель и методом статистических испытаний сделать [2] расчет ее параметров, например, производительность всей системы, емкость бункеров и др. [1, 4, 5],

Предлагается следующий путь построения математической модели такой системы обслуживания. Каждый из  $m$ -приборов можно характеризовать некоторым вектором  $\alpha = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_3)$  особенностей ( $S$  — для каждого прибора свое), где например,  $\alpha_1$  — прибор может выйти из строя,  $\alpha_2$  — после обслуживания определенного числа т. т. В необходима смена инструмента,  $\alpha_3$  — требование обслуживается с браком и т. д. В каждом из перечисленных случаев требуется соответственно случайное время на починку, на смену инструмента, на наладку и т. д. Мы будем считать известными функции распределения этих случайных величин.

Заметим, что  $\alpha_i$  равно 1 или 0 в зависимости от того, обладает прибор  $i$ -особенностью или нет. Действительно, не на всех приборах происходит проверка требования на брак или смену инструмента. Однако, можно считать, что брак возможен и происходит смена инструмента, приняв при этом, что вероятность появления брака равна нулю, а смена инструмента происходит после обслуживания довольно большого числа требований. Это обстоятельство позволяет при моделировании системы составлять операторную схему не для каждого прибора в отдельности, а для одного „обобщенного“, т. е. такого, в работе которого имеют место особенности всех  $m$ -приборов системы. Тогда составленная операторная схема может служить для любого прибора, работа которого характеризуется либо всеми особенностями „обобщенного“, либо только некоторыми из них.

Таким образом, математическая модель рассмотренной системы будет складываться из операторной схемы работы  $n$ -приборов и операторной схемы работы „обобщенного“ прибора.

Приведем операторную схему для описанной выше системы обслуживания. Для простоты операторной схемы положим  $n=2$ .



Описание операторной схемы. По случайному числу  $r$  из  $F(K^v) = v$  определяется случайное число т. т. В, полученное от одной реализации т. т. А (оператора  $A_1$ ). Время обслуживания т. т. А находится из  $F(\tau) = v$  (оператор  $A_2$ ). Определяется общее число  $N^v$  т. т. В, поступивших в систему (оператор  $A_3$ ). Назначение оператора  $F_4(v)$ ,

( $v=0,1$ ) мы разъясним ниже. С оператора  $A_5$  начинается обслуживание т. т. В на приборе, поэтому из  $K^v$  вычитывается единица и оператор  $P_6$  проверяет все ли т. т. В обслужены после одной реализации т. т. А. Если условие, проверяемое оператором  $P_6$ , оказывается выполненным, то мы идем дальше на обслуживание, а в противном случае (когда  $K^v \leq 0$ ) идем за очередным т. т. А к оператору  $A_1$ .

Если условие  $r \leq q_1$  ( $q_1$  — заданная вероятность поломки прибора), выполнено, то произошла поломка прибора и по случайному числу  $r$  определяется время  $\tau_1$  починки прибора (операторы  $P_7$  и  $A_8$ ). Далее, как и в случае отсутствия поломки (когда  $r > q_1$ ), подсчитывается число  $k$  т. т. В, обслуженных после смены инструмента и если это число достигло предельного —  $k^0$ , то по случайному числу  $r$  определяется время  $\tau_2$  смены инструмента, и счетчик числа т. т. В, обслуженных после смены инструмента очищается (операторы  $A_9, A_{10}, A_{11}$ ). Далее, как и в случае отсутствия смены инструмента (когда  $k < k^0$ ) оператором  $A_{12}$  определяется время  $T_0^n$  подхода т. т. В к первому из  $m$ -приборов, которое складывается из времени  $T^0$  окончания обслуживания ее на предыдущем приборе и времени  $t_1$  — транспортировки к этому прибору.

С помощью оператора  $F_{13}(v)$  мы подготавливаем операторную схему к моделированию процесса обслуживания на следующем  $n$ -приборе. Вновь обращаемся к оператору  $A_1$  и, повторяя в точности все то, что говорилось для предыдущего обслуживания, мы снова подходим к оператору  $A_{12}$ , где теперь получим время  $T_1^n$  {подхода к первому из  $m$ -приборов от второго прибора. Заметим, что операторы  $F_{13}(v)$  и  $F_{14}(1)$  работают только два раза и после того как будет получено  $T_1^n$ , мы минуя  $F_{13}(v)$  и  $F_{14}(1)$ , сразу переходим к  $O_{15}$  — оператору восстановления по параметру  $v$ . После того как получены  $T_0^n$  и  $T_1^n$  и найдено среди них минимальное (оператор  $P_{16}$ ) мы переходим к оператору  $P_{18}$ , где проверяется готовность „обобщенного“ прибора начать обслуживание поступившего т. т. В. Заметим, если минимальным оказалось  $T_0^n$ , то этот факт фиксируется в операторе  $P_{16}$  знаком  $\sigma=0$ , если же минимальным было  $T_1^n$ , то это фиксируется знаком  $\sigma=1$  (оператор  $A_{17}$ ). Время  $T^r$  готовности прибора в самом начале процесса равно нулю, вообще складывается из времени готовности прибора обслужить предыдущее требование, времени починки прибора в случае его поломки, времени смены инструмента в случае необходимости и времени наладки прибора в случае обнаружения брака. Если условие  $T_0^n > T^r$  выполняется, то это означает, что прибор готов обслужить требование и мы переходим к оператору  $P_{10}$ , где проверяется состояние бункера в момент  $T^r$ . Если бункер оказался пустым (тогда  $m=0$ ), то оператор  $A_{20}$  подсчитывает время простоя прибора —  $\Sigma(T_0^n - T^r)$  и время  $T_0^n$  посылается на место времени  $T^r$ . Оператором  $A_{21}$  текущая емкость бункера увеличивается на единицу и тут же вырабатывается признак  $z=1$ . Далее операторами  $P_{22} - E_{33}$ , поступившее требование обслуживается (об этом см. ниже).

Предположим теперь, что условие, проверяемое оператором  $P_{18}$  не выполнено для  $T_0^n$ , тогда мы переходим к оператору  $P_{34}$ , где проверяется условие  $z=0$ . Если  $z=0$ , то переходим к следующему оператору, в котором текущая емкость бункера сравнивается с предельной. Если условие  $m < m^0$  выполнено, т. е. бункер полностью не заполнен, то оператор  $A_{30}$  прибавляет к текущей емкости бункера единицу. Если оказалось, что  $z=1$ , то управление передается опера-

тору  $P_{37}$ , где проверяется условие  $\sigma=0$ . Если это условие выполнено, то с помощью  $E_{38}$  мы идем за новым требованием к оператору  $A_5$ , а в противном случае к оператору  $F_4(v)$ . Теперь назначение оператора  $F_4(v)$  становится понятным, он как и оператор  $F_{13}(v)$  настраивает логическую схему к моделированию процесса обслуживания на втором приборе.

Работа операторов  $P_{22}, A_{23}, A_{24}, P_{25}, A_{26}$  аналогична работе операторов  $P_7, A_8, A_9, P_{10}, A_{11}$ , поэтому на них останавливаться не будем. Оператором  $A_{27}$  определяется время  $t_2$  обслуживания требования. Если условие  $r \leq q_3$  ( $q_3$ —заданная вероятность брака) выполнено, то требование обслуживалось с браком и по случайному числу  $r$  определяется время  $\tau_3$  наладки прибора (операторы  $P_{28}, A_{29}$ ). Далее, как и в случае отсутствия брака определяется время  $T^r$  готовности прибора обслужить следующее требование (оператор  $A_{30}$ ).

Так как требование обслужено, то от текущей емкости бункера вычитывается единица (оператор  $A_{31}$ ), здесь же фиксируется сколько раз в бункере было бы то или иное количество требований [1]. Наконец, оператор  $A_{32}$  подсчитывает общее число  $M$  обслуженных требований. На этом описание операторной схемы заканчивается.

Следует заметить, что рассмотренная нами система, одна из типичных и является обобщением многих конкретных схем, встречающихся в машиностроении. Указанный в статье путь решения пригоден и для случая, когда имеет смысл обслуживать не одно в отдельности требование, а целую группу требований. Это принципиально не изменит структуры операторной схемы, реализация которой на ЭВМ в каждом конкретном случае не представляет большого труда.

В заключение автор приносит глубокую благодарность руководителю семинара по производственной кибернетике в МГУ чл.-корр. АН СССР, проф. Л. А. Люстернику, давшему ряд полезных советов при написании этой статьи.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев Г. А., Климов Г. П. Методика построения математической модели задачи теории массового обслуживания. Труды ВЦ АН Азерб. ССР, т. 2, 1962.
2. Бусленко Н. П., Шрейдер Ю. А. Метод статистических испытаний. Физматиздат, 1961.
3. Гнеденко Б. В. Лекции по теории массового обслуживания. Изд. КВИРТУ, Киев, 1960.
4. Климов Г. П. Моделирование на ЭЦМ некоторого класса систем массового обслуживания. Журнал вычислительной математики и математической физики, 1961, т. 1, № 5.
5. Климов Г. П., Алиев Г. А. Решение на вычислительных машинах одной задачи теории массового обслуживания методом Монте-Карло. Журнал вычислительной математики и математической физики, 1961, т. 1, № 5.
6. Хинчин А. Я. Математические методы теории массового обслуживания. Труды Математического ин-та им. В. И. Стеклова, т. XI, IX, 1956.

Вычислительный центр

Поступило 20 VII. 1962

h. Ə. Əлијев

Бир кутләви хидмэт системинин моделләшдирилмәси

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә тәчрүбәдә ишләдилән бир чоһфазалы хидмэт системи тәдгиг олунур. Бахылан просесин ријази моделинин гурулмасы үсулу көстәрилир вә ону реализә едән алгорифм әсасында оператор схеми гурулур.

МАТЕМАТИКА

Т. А. ХАЛИЛОВ

### РАСЧЕТ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ОДНОЙ СЛЕДЯЩЕЙ ГИРОСКОПИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ С ПЕРЕМЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Ч. М. Джуварлы)

#### Постановка задачи

Дано характеристическое уравнение замкнутой цепи исследуемой следящей системы:

$$[p^5 + fp^4 + (1 + a^2)p^3 + f\beta^2 p^2 + a^2 p + a^2 \mu \Phi(p)]\psi = 0 \quad (1)$$

Это уравнение получено из исходной системы уравнений:

$$\begin{aligned} B \frac{d^2\beta}{dt^2} - H \frac{d\psi}{dt} &= 0 \\ \Psi \frac{d^2\psi}{dt^2} + H \frac{d\beta}{dt} &= N(\theta - \psi) \\ \Theta \frac{d^2\theta}{dt^2} &= N(\psi - \theta) - F \frac{d\theta}{dt} - K\Phi(p)\beta, \end{aligned} \quad (2)$$

где величины  $B$ ,  $\Psi$  и  $\Theta$ —соответственно моменты инерции колеблющихся масс,

$H$ —кинетический момент гироскопа,

$N$ —момент на валу двигателя,

$F$ —коэффициент, характеризующий электромеханическое трение, преодолеваемое качающимся ротором двигателя,

$K$ —коэффициент пропорциональности,

$\Phi(p)$ —передаточная функция электронного регулятора,

$\beta, \psi, \theta$ —переменные величины.

Коэффициенты уравнения (1) выражаются через коэффициенты уравнений системы (2).

В случае, когда  $\Phi(p) = 1 + p^2\tau^2$ , имеем следующее уравнение:

$$p^5 + fp^4 + (1 + a^2)p^3 + (a^2\mu\tau^2 + f\beta^2)p^2 + a^2 p + a^2\mu = 0 \quad (3)$$

Коэффициенты  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\tau$  — являются фиксированными величинами и равны соответственно:

$$\begin{aligned}\alpha &= 4, \\ \beta &= 3, \\ \tau &= 3\end{aligned}$$

Коэффициенты  $f$  и  $\mu$  — являются переменными.

Необходимо найти такие значения ( $f$  и  $\mu$ )\*, при которых рассматриваемая система была бы устойчивой.

Подставим в уравнение (3) числовые значения коэффициентов  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\tau$ .

В результате получим следующее уравнение для анализа:

$$p^5 + fp^4 + 17p^3 + (144\mu + 9f)p^2 + 16p + 16\mu = 0 \quad (4)$$

### Метод решения задачи

Достоинство метода затухания [1, 2], с помощью которого решалась данная задача, ограничено возможностью варьирования двумя переменными коэффициентами одновременно.

В связи с этим коэффициенту при  $p^2$ , являющемуся суммой двух переменных, придавалось постоянное значение.

Затем согласно принципу, изложенному в статье „Метод затухания и его применение для синтеза систем автоматического регулирования“, строится область устойчивости в плоскости двух переменных параметров. Однако внутри данной области не все корни соответствуют устойчивой системе, так как имеется дополнительное условие, определяющее выбор переменных коэффициентов, а именно:

$$144\mu + 9f = \text{const}$$

Внутри построенной области устойчивости проводим линии, уравнение которых

$$\mu = \frac{c}{144} - \frac{9}{144}f \quad (5)$$

Таким образом, устойчивое решение обеспечивают лишь те значения  $f$  и  $\mu$ , которые соответствуют расположению „управляющих“ комплексно-сопряженных корней на прямой (5), проведенной внутри области устойчивости.

### Решение задачи

Допустим, что сумма переменных коэффициентов, входящих в выражение коэффициента при  $p^2$  — величина постоянная.

В этом случае согласно заданным нижним пределам переменных коэффициентов имеем

$$a_2 = 144 \cdot 0,2 + 9 \cdot 0,1 = 29,7 \quad (6)$$

Увеличим значения  $f$  и  $\mu$  в 10 раз, тогда получим

$$a_2 = 297.$$

В 1-ом случае максимальные значения переменных  $\mu$  и  $f$  определяются из уравнения

$$144\mu + 9f = 29,7 \quad (7)$$

\* В качестве нижних допустимых значений  $f$  и  $\mu$  приняты величины  $f=0,1$  и  $\mu=0,2$ .

откуда

$$\left. \begin{aligned}\mu &= 0,2 - 0,6f \\ f &= 3 - 10\mu\end{aligned} \right\} \quad (8)$$

Во II-ом случае из уравнения

$$144\mu + 9f = 297 \quad (9)$$

получаем

$$\left. \begin{aligned}\mu &= 2 - 0,06f \\ f &= 30 - 14\mu\end{aligned} \right\} \quad (10)$$

Отсюда ясно, что с увеличением коэффициента  $a_2$  расширяется диапазон исследуемых значений переменных коэффициентов  $f$  и  $\mu$ .

При решении данной задачи величине  $a_2$  придавались два значения

- 1)  $a_2 = 297$ ,
- 2)  $a_2 = 2970$ .

Представим переменные коэффициенты в виде функций от числовых значений остальных коэффициентов, относительного коэффициента демпфирования, которому в данной задаче придается значение  $\xi = 0,01$ , и текущего значения недемпфированной частоты  $\omega_n$ :

$$\begin{aligned}a_0 &= a_5 \omega_n^5 \frac{(5\xi - 20\xi^3 + 16\xi^5)(4\xi - 8\xi^3) + (1 - 12\xi^2 + 16\xi^4)(1 - 8\xi^2 + 8\xi^4)}{4\xi - 8\xi^3} + \\ &+ a_3 \omega_n^3 \frac{(-1 + 4\xi^2)(1 - 8\xi^2 + 8\xi^4) - (3\xi - 4\xi^3)(4\xi - 8\xi^3)}{4\xi - 8\xi^3} + \\ &+ a_2 \omega_n^2 \frac{-2\xi(1 - 8\xi^2 + 8\xi^4)(2\xi^2 - 1)(4\xi - 8\xi^3)}{4\xi - 8\xi^3} + \\ &+ a_1 \omega_n \frac{1 - 8\xi^2 + 8\xi^4}{4\xi - 8\xi^3}; \quad (11)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}a_4 &= \frac{1}{\omega_n^4(4\xi - 8\xi^3)} \{ -a_5 - \omega_n^5(1 - 12\xi^2 + 16\xi^4) - a_3 \omega_n^3(-1 + 4\xi^2) - \\ &- a_2 \omega_n^2(-2\xi) - a_1 \omega_n \} \quad (12)\end{aligned}$$

Придав  $\xi$  значение 0,01, получаем

$$\begin{aligned}a_0 &= 25a_5 \omega_n^5 - 25a_3 \omega_n^3 + 0,5a_2 \omega_n^2 + 25a_1 \omega_n; \\ a_4 &= -25a_5 \omega_n^{-1} + 25a_3 \omega_n^{-3} + 0,5a_2 \omega_n^{-2} - 25a_1 \omega_n^{-3};\end{aligned}$$

В плоскости  $a_4 O a_0$  вычерчиваем области устойчивости, ограниченные участками кривых, расположенных в 1-ом квадранте, для случаев:

$$\begin{aligned}1) \quad a_0 &= 25\omega_n^5 - 425\omega_n^3 + 148,5\omega_n^2 + 400\omega_n \\ a_4 &= -25\omega_n^{-1} + 425\omega_n^{-3} + 148,5\omega_n^{-2} - 400\omega_n^{-3} \quad (13)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}2) \quad a_0 &= 25\omega_n^5 - 425\omega_n^3 + 1485\omega_n^2 + 400\omega_n \\ a_4 &= -25\omega_n^{-1} + 425\omega_n^{-3} + 1485\omega_n^{-2} - 400\omega_n^{-3} \quad (14)\end{aligned}$$

Внутри 1-ой области проводим прямую

$$f = 32 - 14\mu$$

Внутри II-ой —  $\mu = 20,5 - 0,06f$

Искомые значения  $f$  и  $\mu$  — определяются по точкам прямых, расположенных в соответствующих областях (см. рис. 1, 2).

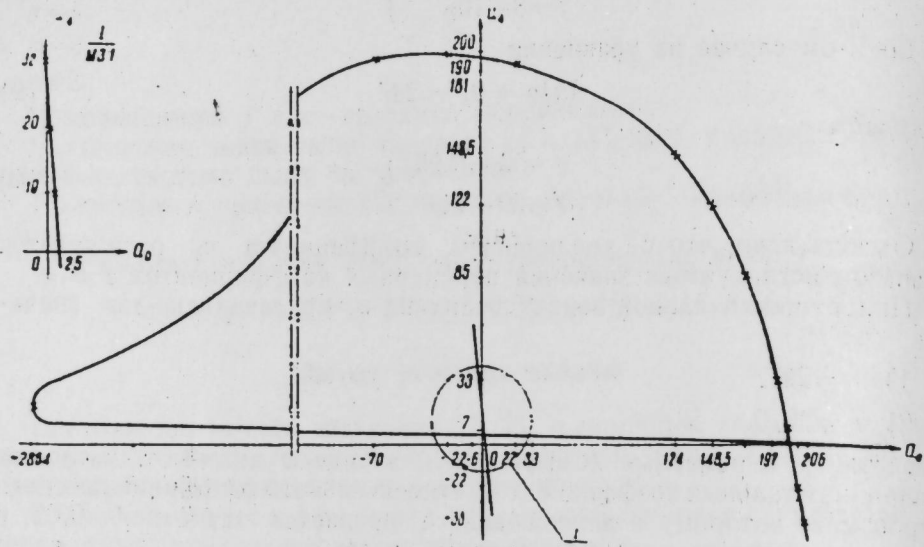


Рис. 1

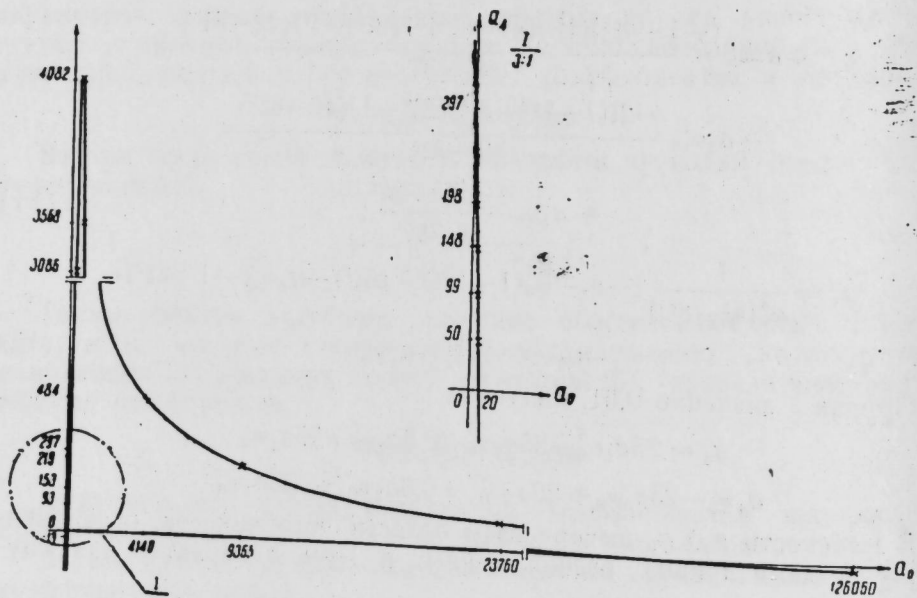


Рис. 2

### Выводы

Метод „затухания“ применим для синтеза систем автоматического регулирования с заранее заданными показателями переходного процесса. В данном случае была поставлена более общая задача об отыскании величин переменных параметров, обеспечивающих устойчивое решение задачи.

Для сравнения с другими известными методами автором статьи попытка проиллюстрировать на конкретном примере преимущество метода „затухания“, возможности которого не ограничиваются степенью характеристического уравнения колебательной системы.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Халилов Т. А. Метод затухания и его применение для синтеза систем автоматического регулирования. „ДАН Азерб. ССР“, 1962, № 12. 2. D. Mitrović. Analysis and synthesis of Feedback Control Systems doctor thesis, Belgrad, Univer, 1957.

Институт энергетики

Поступило 8 I 1963

Т. А. Халилов

Бир излэјичи дэјишэн параметрли гидроскопик системин дајаныгыга һесаблинамасы

### ХҮЛАСӘ

Мәғаләдә әјани сурәтдә „сөнмә“ методунун реал системә тәтбиғи көстәрилмишдир.

ГАЗЫМА

С. М. ГУЛИЈЕВ, Ә. М. ӘБДУЛЗАДӘ, Ә. А. ИБРАНИМОВ

ДЭРИНЛИЈИН ГАЗЫМАНЫН МЕХАНИКИ СҮР'ЭТИНӘ  
ТӘ'СИРИ ҺАГГЫНДА

Мә'лумдур ки, сүхурларын јатма дәринулији артдыгча онларын сыхлыгы, мөһкәмлији дә артыр, јә'ни газылмаја мүгавимәти јүксәлир.

Апарылмыш тәчрүби тәдгигатлар нәтичәсиндә ајдынлашдырылмышдыр ки, мүәјјән дәринуликдән сонра газыма көстәричиләриндән механики сүр'әтин вә газыма кедишинин азалмасы тәдричән арадан галхыр вә бу көстәричиләр сабитләшир. Бә'зи тәдгигатчыларын фикринчә газыманын механики сүр'әтинин азалмасы һидростатик тәзјигин артмасы илә әлагәдардыр вә һәр сүхурун хүсусијјәтиндән асылы олараг мүәјјән максимум тәзјигдән сонра онун газылма сүр'әти сабитләшир. Бунула јанашы, мүәјјән едилмишдир ки, һидростатик тәзјиг артдыгда јумшаг сүхурларын газылма сүр'әти бәрк сүхурлара нисбәтән даһа интенсив азалыр.

Һидростатик тәзјиг һеч дә бүтүн сүхурларын газылма мүгавимәтинә тә'сир көстәрмир. Кечиричилики габилијјәти олан бир сыра сүхурлар (мәсәлән, гумдашы) һидростатик тәзјигин тә'сириндән о гәдәр дә сыхылмаја мә'руз галмадығындан, јүксәк тәзјигалтында белә, ади шәраитдә олдуғу кими газылыр [1, 4, 5, 6].

„Ширваннефт“ саһәсиндә ејни режимдә газылмыш гујуларын материалы әсасында газыма дәринулији ( $L$ ) вә һабелә газыма турбинни әсас иш көстәричиси олан  $M/n$  нисбәтинин газыманын механики сүр'әтинә ( $v_{\text{мех}}$ ) тә'сири 1-чи шәкилдә көстәрилмишдир.

1-чи шәкилдән көрүндүјү кими, мүхтәлиф  $M/n$  нисбәти олан газыма турбинләринин тәтбиг олунмасына бахмајараг, дәринулик артдыгча газыманын механики сүр'әти азалыр вә ашағы гатларда демәк олар ки, там сабитләшир. Лакин механики сүр'әтин белә интенсив енемәси дәринуликдән асылы олараг, газыма турбинләри иш габилијјәтинин дә зәифләмәси тә'сириндәндир. Чүнки дәринулик артдыгча маје дөвраны системиндә јаранан һидравлик иткиләрин дә артмасы јујучу маје сәрфинин азалдылмасыны тәләб едир. Бу һәм гујудибинин дағылмыш сүхур һиссәчикләриндән тәминләнмәсинә, һәм дә газыма турбинни иш габилијјәтинин зәифләшмәсинә сәбәб олур.

Һидростатик тәзјиг ( $p$ ) вә сүхурун дәринуликдән асылы олараг, хүсусијјәтләри дәјишмәсинин гујудибинин шарошкалы балталарла дағыдылмасы просесинә тә'сирини өјрәнмәк үчүн гујудибни шәраити 2-чи шәкилдәки кими моделләшдирилмишдир.



Экәр гидростатик тэзјигин тэ'сириндән јаранан гүввәни (Q) сүхуру әвәз едән еластик јайын үзәриндә јерләшмиш бир чисим илә әвәз ет- сәк, статик һал үчүн:

$$\delta_0 = \frac{Q}{c} = \frac{\rho F \sigma}{c} = \frac{0,1 \gamma L F \sigma}{c} \quad (1)$$

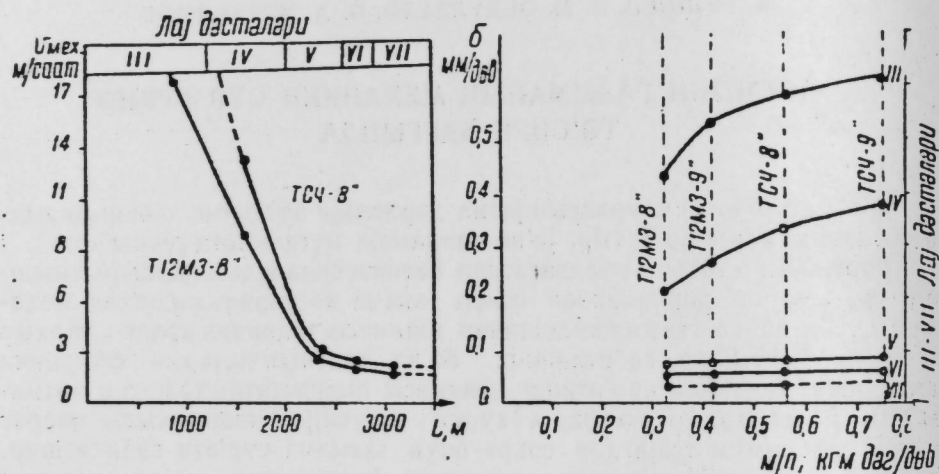
аларыг. Бурада  $\delta_0$ —гидростатик тэзјиг тэ'сириндән јаранан статик де- формасија, см-лә;

$F\sigma$ —деформасија саһәси, см<sup>2</sup>-лә;

$\gamma$ —јуунту мајесинин хүсуси чәкиси, г/см<sup>3</sup>-лә;

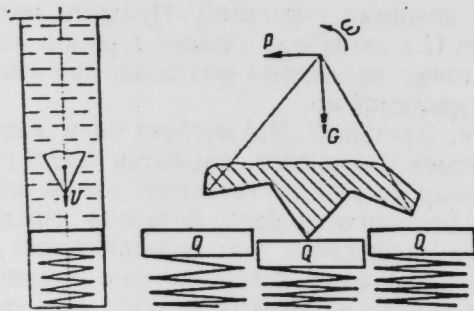
$L$ —маје сүтунунун һүндүрлүјү, м-лә;

$c$ —мүтәнасиблик әмсалы, кг/см-дир.



1-чи шәкил

Экәр гидростатик тэзјигин тэ'сириндән  $\delta_0$  гәдәр сыхылмыш бу јайа һәр һансы  $G$  гүввәси илә зәрбә ендирсәк, онда һәмин гүввәнин тэ'сир мүддәтиндән асылы олараг, јай әләвә олараг  $\delta$  гәдәр динамики сыхылачагдыр. Системин јердә-



2-чи шәкил

јаза биләрик [3]. Бурада  $T_1$ —системин зәрбә анындакы кинетик енержи:

$$T_1 = \frac{G^2}{G+Q} \cdot \frac{v_0^2}{2g}$$

(3) алынар.

$T_2$ — $G$  гүввәсинин системдән көтүрүлдүјү андакы кинетик енержи:

$$T_2 = \frac{G+Q}{2g} v^2;$$

$v_0$ —зәрбә сүр'әти;

$v$ —чари деформасија сүр'әтидир:  $v = \frac{d\delta}{dt}$ .

$$\sum_{i=1}^n A(P_i) = (G+Q)\delta - \frac{c}{2} [(\delta_0 + \delta)^2 - \delta_0^2] = G\delta - \frac{c}{2} \delta^2$$

олдуғуну гејд едәрәк.

(2), (3) вә (4) ифадәләриндән:

$$\frac{G+Q}{2g} v^2 - \frac{G^2}{G+Q} \frac{v_0^2}{2g} = G\delta - \frac{c}{2} \delta^2$$

алынар. Бурадан да:

$$\frac{d\delta}{dt} = \sqrt{\frac{2g}{G+Q}} \sqrt{G\delta - \frac{c}{2} \delta^2 + \frac{G^2 v_0^2}{2g(G+Q)}} \quad (5)$$

олур.

Статик мүвазинәт һалыны координат башланғычы гәбул едиб, (5) ифадәсиндән динамики деформасија илә  $G$  гүввәсинин тэ'сир мүддәти арасындакы асылылығы тә'јин етмәк олар:

$$\int_0^{\delta} \frac{d\delta}{\sqrt{G\delta - \frac{c}{2} \delta^2 + \frac{G^2 v_0^2}{2g(G+Q)}}} = \sqrt{\frac{2g}{G+Q}} \int_0^t dt \quad (6)$$

(6) ифадәсинин сол тәрәфини ашағыдакы шәклә салаг:

$$\int_0^{\delta} \frac{d\delta}{\sqrt{a_1 \delta - a_2 \delta^2 + a_3}} = \frac{-1}{\sqrt{a_2}} \int \frac{dx}{\sqrt{B^2 - x^2}}.$$

$$\text{Бурада: } a_1 = G; \quad a_2 = \frac{c}{2}; \quad a_3 = \frac{G^2 v_0^2}{2g(G+Q)};$$

$$B = \sqrt{\left(\frac{a_1}{2\sqrt{a_2}}\right)^2 + a_3}; \quad x = \frac{a_1}{2\sqrt{a_2}} - \sqrt{a_2} \delta;$$

Интегралласаг

$$-\frac{1}{\sqrt{a_2}} \int \frac{dx}{\sqrt{B^2 - x^2}} = -\frac{1}{\sqrt{a_2}} \arcsin \frac{x}{B} + C',$$

вә бә'зи садәләшмәләрдән сонра нәтичәдә:

$$\delta = \frac{G}{c} \left\{ 1 - \sqrt{1 + \frac{c v_0^2}{g(G+Q)}} \sin \left[ \arcsin \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{c v_0^2}{g(G+Q)}}} - t \sqrt{\frac{cg}{G+Q}} \right] \right\} \quad (7)$$

(7) иф  $\infty$  дэсиндэки тригонометрик функциялары  
 $\sin(\alpha - \beta) = \sin\alpha \cos\beta - \cos\alpha \sin\beta$

вэ

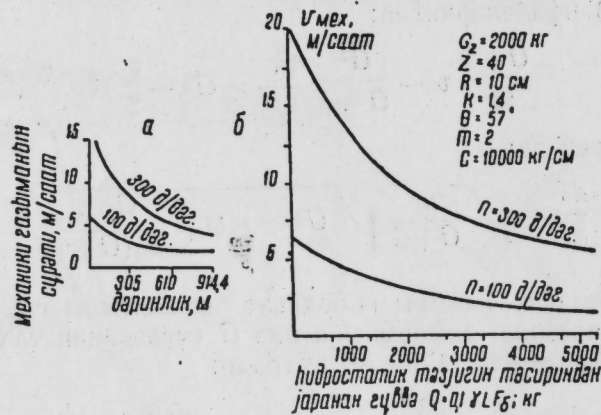
$$\sin(\arcsin x) = x$$

$$\cos(\arcsin x) = \sqrt{1-x^2}$$

олдуғуну нэээрэ алараг ачсаг:

$$\delta = \frac{G}{c} \left[ 1 - \cos t \sqrt{\frac{gc}{G+Q}} + v_0 \sqrt{\frac{c}{g(G+Q)}} \sin t \sqrt{\frac{gc}{G+Q}} \right] \quad (8)$$

аларыг.



3-чү шәкил

Әкәр шарошканын дишләри арысындакы мәсафә онун сүхурабатма дәринлијиндән чох бөјүкдүрсә вә балтанын жүксәк дөврләр сајына мүвафиг кичик топлананлар атылса, (8) ифадәси ашағыдакы садә шәкилдә јазыла биләр:

$$\delta = \frac{Gv_0}{\sqrt{cg(G+Q)}} \sin t \sqrt{\frac{cg}{G+Q}} \quad (9)$$

Алынмыш (9) вә еләчә дә (8) ифадәләрини шарошкалы балталара тәтбиг етмәк үчүн  $G$  әвәзинә зәрбә анында дишә дүшән гүввәни ( $G_z$ ),  $v_0$  әвәзинә һәмин гүввәнини сүхура тә'сир сүр'әтини,  $t$  әвәзинә исә дишини сүхурла тәмас мүддәтини јазмаг лазымдыр.

$$\left. \begin{aligned} v_0 &\approx \frac{\pi^2}{15z} nKR \sin\theta \\ t &= \frac{60}{ZKn} \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

олмасыны нэээрә алараг [2], шарошкалы балталар үчүн ваһид зәрбәдәки деформасија гијмәтини тапмаг олар:

$$\delta = \frac{\pi^2 nKR G_z \sin\theta}{15Z \sqrt{cg(G_z+Q)}} \sin \frac{60}{ZKn} \sqrt{\frac{cg}{G_z+Q}}; \quad (11)$$

бурада:  $n$ —балтанын дәгигәдә дөврләр сајы;

$\theta$ —шарошканын оху илә балтанын оху арасындакы бучаг;

$Z, R, K$ —шарошканын дишләри сајы, радиусу вә өтүрмә әдәдидир

Балтанын  $\delta$  гәдәр ирәлиләмәси үчүн  $m$  гәдәр дөвр етмәси лазым кәләрсә, онда (1) вә (11) ифадәләриндән газыманын механики сүр'әти тә'јин едилә биләр.

$$v = \frac{0,6\pi^2 n^2 KR G_z \sin\theta}{15Zm \sqrt{cg(G_z+0,1\gamma LF_\delta)}} \sin \frac{60}{ZKn} \sqrt{\frac{cg}{G_z+0,1\gamma LF_\delta}}; \quad \text{м/саат.} \quad (12)$$

Бурада  $m$  В. С. Фјодорова әсасән 2 ÷ 5 арасында гәбул едилир [6].

Һидростатик тәзјигини газыманын механики сүр'әтинә олан тә'сири 3-чү шәкилдә көстәрилмишдир. Шәклин  $a$  һиссәси Америка тәдгигатчылары Д. С. Роули, Р. Ч. Хоу вә Ф. Х. Дили тәрәфиндән гапалы системдә  $4\frac{3}{4}$ " диаметрли үчшарошкалы балталарла жүксәк тәзјиг алтында апарылмыш тәчрүбә нәтичәсиндә [5],  $\delta$  һиссәси исә (12) ифадәсинә әсасән гурулмушдур. һәр ики графикдән көрүндүјү кими, һидростатик тәзјигини артмасынын илк анларында газыманын механики сүр'әти интенсив азалыр, сонра исә демәк олар ки, сабитләшир.

В. С. Фјодоров [6] килләрини механики хәссәләрини тәдгиг едәрәк көстәрмишдир ки, јухарыдакы сүхурларын ағырлығынын узун илләр боју тә'сири нәтичәсиндә ашағыдакы лај гатларынын сыхлығы вә мөһкәмлији јатма дәринлијиндән асылы олараг, тәхминән

$$\sigma_L = \sigma_0 + k_\delta L \quad (13)$$

гануну илә артыр; бурада  $\sigma_L, \sigma_0$  сүхурун истәнилән дәринликдә вә ади шәрәитдәки она батырылмаја мүгавимәти,  $k_\delta$ —мүтәнәсиблик әмсалыдыр.

Әкәр сүхурун сәртлијини ( $c$ ) онун батырылмаја мүгавимәти вә һәр һансы  $\beta$  әмсалы илә әлагәләндирсәк:

$$c = \beta \sigma_L = \beta(\sigma_0 + k_\delta L) \quad (14)$$

вә  $\frac{\pi^2}{\sqrt{g}} = \frac{1}{\pi}$  олдуғуну нэээрә алсаг, балтанын ишләдији дәринликдән асылы олараг, газыманын механики сүр'әтини тә'јин едәрнәк:

$$v_L = \frac{0,6\pi^2 n^2 KR k G_\delta \sin\theta}{15Zm \sqrt{\beta(\sigma_0 + k_\delta L)(k G_\delta + k_p L)}} \sin \frac{60}{ZKn} \sqrt{\frac{g\beta(\sigma_0 + k_\delta L)}{k G_\delta + k_p L}}; \quad (15)$$

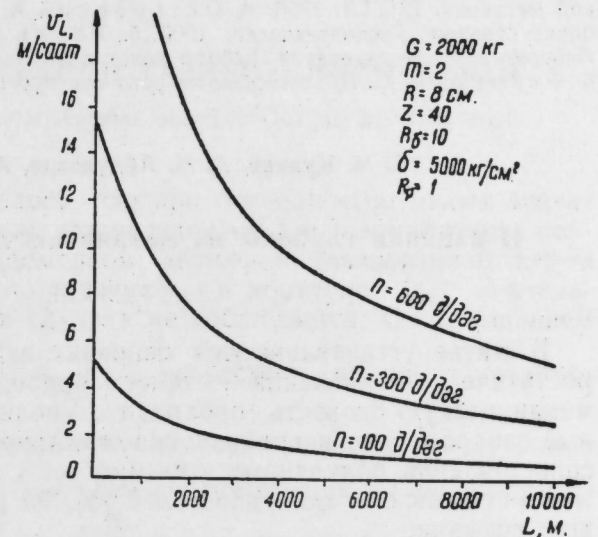
бурада  $G_\delta$ —балтаја верилән ох боју жүк,

$k$ —һәмин жүкүн дишә өтүрүлмәсини нэээрә алан әмсал;

$k_p$ —һидростатик тәзјиг әмсалы;

$\beta$ —сүхурун механики хәссәләриндән, шарошка дишләрини һәндәси өлчүләриндән вә јејилмә дәрәчәсиндән асылы олан әмсалдыр.

Мүхтәлиф дөврләр сајында  $v(L)$  асылылығы 4-чү шәкилдә көстәрилмишдир. 4-чү шәкилдән көрүндүјү кими, дәринлик артдыгча һид-



4-чү шәкил

ростатик тээврийн артмасын дагуу сүхурун ятма шэрантиндэн асылы олараг, газманын механики сүр'эти сэлис бир эрри илэ ашагы дүшүр вэ тэдричэн сабитлэшир.

(15) ифадэсинин тэйлиги көстэрир ки, газманын механики сүр'этинин дэрилик артыгча азалмасы темни сүхурун вэ жуунту мажесиний хүсусијјэтиндэн, балтанын конструијасы вэ газыма режиминдэн асылыдыр.

Нефть вэ Газ Јатагларынын Ишлэнмэси  
Институту

Алымшыдыр 28. II 1962

### ӨДӨБИЈАТ

1. Гарнье А. Ж. и Ван-Линген Н. Х. Факторы, влияющие на механическую скорость проходки с увеличением глубины. Госинти, 1960. 2. Кулиев С. М., Абдулаев А. М., Ибрагимов А. А. Изв. АН Азерб. ССР, серия геол.-геогр. наук и нефти, 1963, № 1. 3. Лойцянский Л. Г., Лурье А. И. Курс теоретической механики. ГИИТЛ, 1955. 4. Островский А. П. Новые процессы бурения глубоких скважин. Госонтехиздат, 1960. 5. Роули Д. С., Хоу Р. Дж., Дили Ф. Х. Лабораторные исследования работы долот промышленных размеров. Госинти, 1962. 6. Федоров В. С. Проектирование режимов бурения. Госонтехиздат, 1958.

С. М. Кулиев, А. М. Абдулаев, А. А. Ибрагимов

### О влиянии глубины на механическую скорость проходки

#### РЕЗЮМЕ

В статье устанавливаются основные закономерности влияния гидростатического давления и степени природного уплотнения породы на механическую скорость проходки с увеличением глубины. Полученные закономерности графически иллюстрированы на рис. 1, 3 и 4. Для сопоставления полученных зависимостей с экспериментальными данными американских исследователей [5], на рис. 3а даны соответствующие графики.

Устанавливается, что характер и темп снижения механической скорости проходки с увеличением глубины в основном зависят от характера буримости пород, свойств промысловой жидкости, конструкции долота и режима бурения.

### РАЗРАБОТКА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

М. Т. АББАСОВ, О. А. МАМЕДОВ

### О РАСЧЕТАХ ФИЛЬТРАЦИИ ГАЗИРОВАННОЙ НЕФТИ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР С. М. Куршиевым)

В работах [1, 2] указывалось, что при относительно малых значениях отношения радиусов контура питания ( $R_1$ ) и газонефтяного контакта ( $R$ ), а также при одномерном движении газированной нефти условие равенства средней по пласту ( $\rho_{cp}$ ) и контурной ( $\rho_k$ ) нефтенасыщенности в определенных случаях не соблюдается. С уменьшением

$\frac{R_1}{R}$  разница в значениях  $\rho_k$  и  $\rho_{cp}$  возрастает, причем с увеличением  $\alpha$  и  $\frac{P_r}{P_k}$  эта разница в первом случае увеличивается, а во втором — уменьшается. Здесь  $P_k$ ,  $P_r$  — давления соответственно на контуре питания и газонефтяном контакте;  $\alpha = \frac{\rho_r}{\rho_n} \chi$ ;  $\chi$  — объемный коэффициент

растворимости газа;  $\rho_r$ ,  $\rho_n$  — вязкости соответственно газа и нефти. В этих же работах была установлена возможность определения  $\rho_{cp}$  по средневзвешенному значению функции Христиановича, а также указаны возможные пределы, при которых в расчетах второй фазы режима растворенного газа соблюдается условие  $\rho_k = \rho_{cp}$ .

Несоблюдение этого условия, в основном, приводит к погрешностям в определении времени (соответствующего заданному значению дебита  $q_n$  или давления  $P_r$ ) и среднего пластового давления  $= P_{cp}$ .

Ниже уточняются указанные выше гидродинамические расчетные формулы для второй фазы режима растворенного газа при  $\rho_k \neq \rho_{cp}$ .

Обычно, время определяется из балансового уравнения для нефти

$$t = \Omega_n \int_{\rho_{cp}}^{\rho_0} \frac{d\rho_{cp}}{q_n} \quad (1)$$

где  $\Omega_n$  — объем порового пространства пласта, насыщенного нефтью;

$\rho_0$  — средняя нефтенасыщенность пласта к началу второй фазы.

При заданном  $q_n = \text{const}$  уравнение (1) примет вид

$$t = \frac{\Omega_n}{q_n} (\rho_0 - \rho_{cp}) \quad (2)$$

Далее, как и обычно, задаваясь рядом последовательных значений  $\rho_k$ , по известной методике определяются соответствующие им  $P_k$ ,  $P_r$ ,  $\bar{H}_k$  и  $\bar{H}_r$  [4, 6 и др.]. После чего по известным  $\bar{H}_k$  и  $\bar{H}_r$  определяются средневзвешенные значения  $\bar{H}$  и соответствующие им  $\rho_{cp}$  и  $P_{cp}$  [1, 2].

Воспользуемся работой [4] и выпишем выражения для  $\bar{H}_{cp}$  соответственно для одномерного и плоско-радиального движения:

$$\bar{H}_{cp} = \frac{1}{3}(2\bar{H}_k + \bar{H}_r), \quad (3)$$

$$\bar{H}_{cp} = \bar{H}_k - \frac{\bar{H}_k - \bar{H}_r}{1 - \frac{1}{R_1^2} - 2\ln R_1} \left[ \frac{2\ln R_1}{R_1^2 - 1} - \frac{R_1^2 + 1}{2R_1^2} \right] \quad (4)$$

При заданном  $P_r = \text{Const}$  расчёты по определению времени проводятся по формуле (1) численным способом. В этом случае также, задаваясь рядом последовательных значений  $\rho_k$ , по известной методике определяются соответствующие им  $P_k$ ,  $q_{ii}$ ,  $\bar{H}_k$  и  $\bar{H}_r$ ,  $\bar{H}_{cp}$ ,  $\rho_{cp}$  и  $P_{cp}$  [1, 2, 4, 6].

Иногда же оказывается необходимым связать между  $\rho_k$  и  $\rho_{cp}$ , выразить в явном виде. Для этого, следуя [3, 5, 7] выразим  $\bar{H} = \bar{H} \left( \frac{1}{\psi(\rho) + \alpha} \right)$  в виде нескольких прямых (число прямолинейных участков зависит от степени необходимой точности)\*. Тогда можно записать

$$\bar{H} = A_j \left[ \frac{1}{\psi(\rho) + \alpha} \right] + B_j, \quad (5)$$

где  $\psi(\rho)$  — отношение фазовых проницаемостей газа и нефти (известная из экспериментов функция);

$A_j, B_j$  — постоянные коэффициенты, величина которых зависит от  $\alpha$  и нефтенасыщенности;

$i$  — число прямолинейных участков.

При известном значении  $\alpha$  из (5) можно получить

$$\psi(\rho) = \frac{A_j}{\bar{H} - B_j} - \alpha = M(\rho). \quad (6)$$

Согласно [6] для нецементированных песков

$$\psi(\rho) = \frac{1,16(\rho - 1)^2}{1,06\rho^3 - 0,06}. \quad (7)$$

Совместное рассмотрение (6) и (7) приводит к следующему кубическому уравнению относительно  $\rho$ .

$$M\rho^3 - 1,1094\rho^2 + 2,188\rho - 0,0566M - 1,094 = 0. \quad (8)$$

Дискриминант этого уравнения в пределах практически возможных значений нефтенасыщенности знакпеременный. Однако, уравнение (8) имеет одно решение в пределах  $1 \geq \rho \geq 0,873$ , что соответствует наиболее искривленному участку кривой зависимости  $\psi(\rho)$ .

\* Можно воспользоваться и другими (известными) видами аппроксимации этой зависимости.

$$\rho = \frac{2}{M} \sqrt{0,133 - 0,7293M} \operatorname{ch} \frac{1}{3} \operatorname{Arch} \frac{1,31 - 10,773M + 27M^2 \times}{27 \sqrt{0,133 - 0,7293M}^3} \times (0,0283M + 0,547) + \frac{1,094}{3M} \quad (9)$$

Остальную часть зависимости  $\psi(\rho)$  с высокой степенью точности можно аппроксимировать (одной или несколькими прямыми линиями. Тогда при  $\rho < 0,873$

$$\psi(\rho) = a_i \rho + a_i, \quad (10)$$

где  $i$  — число прямых.

Из (10) и (6) получим

$$\rho = \frac{M_1 - b_i}{a_i} \quad (11)$$

Согласно [1, 2] уравнения (5), (9) и (11) можно считать зависимостями между средневзвешенными по пласту значениями указанных величин.

Путем простых рассуждений из (3) и (4) получается

$$\bar{H}_{cp} = \bar{H}_{cp}(\bar{H}_k, \bar{H}_r) = \bar{H}_{cp}(\rho_k, \rho_r) = \bar{H}_{cp}(\rho_k). \quad (12)$$

Следовательно и  $M = M(\rho_k)$ .

Таким образом, при помощи уравнений (9) и (11) находится связь между  $\rho_{cp}$  и  $\rho_k$ . Для того, чтобы получить аналитическую зависимость между  $\rho_{cp}$  и  $\rho_k$  можно использовать выражение (5).

Для сокращения объема статьи ниже приводится расчетная формула лишь для одного случая, когда значения  $\bar{H}_k$  и  $\bar{H}_r$  находятся на одном из прямолинейных участков зависимости (5) при одномерной фильтрации газированной нефти. В этом случае в уравнениях (9) и (11) значение  $M$  будет определяться следующей формулой:

$$M = \frac{3[\psi(\rho_k) + \alpha]}{2 + \frac{P_r}{P_k}} - \alpha. \quad (13)$$

Тогда, при необходимости, при заданном  $P_r$  уравнение (1) можно представить в следующем виде:

$$t = \frac{Q_{ii} \rho_{ii} l}{2bkh} \int_{\rho_k}^{\rho_0} \frac{f(\rho_k) d\rho_k}{P_k [\psi(\rho_k) + \alpha] [\bar{H}(\rho_k) - \bar{H}(\rho_r)]}, \quad (14)$$

где

$$f_1(\rho_k) = \left\{ -\frac{2}{M} \left( \frac{1}{M} \sqrt{\theta_2} + \frac{0,7293}{2\sqrt{\theta_2}} \right) \operatorname{ch} \frac{1}{3} \operatorname{Arch} \theta_1 + \frac{\operatorname{sh} \frac{1}{3} \operatorname{Arch} \theta_1}{40,5\theta_2 \sqrt{\theta_1^2 - 1}} \theta_3 - \frac{0,3646}{M^2} \right\} \theta_4; \text{ при } 1 \geq \rho_{cp} \geq 0,873$$

$$\theta_1 = \frac{1,31 - 10,773M + 27M^2(0,0283M + 0,547)}{27(\sqrt{\theta_2})^3}; \theta_2 = 0,133 - 0,7293M;$$

$$\theta_3 = [-10,773 + 54M(0,0283M + 0,547) + 0,7641M^2 + 29,52450_1\sqrt{\theta_2}];$$

$$\theta_4 = 3 \frac{2,188(\rho_k - 1) - 3,282 \rho_k^2(\rho_k - 1)^2}{(\rho_k^3 - 0,0566)^2 \left(2 + \frac{P_r}{P_k}\right)} + \frac{3P_r[\psi(\rho_k) + \alpha]^2}{P_k \varepsilon \left(2 + \frac{P_r}{P_k}\right)^2},$$

$$f(\rho_k) = \frac{\theta_4}{\alpha_1} \text{ при } \rho_{\text{ср}} < 0,873.$$

Таким же образом легко получаются расчетные формулы для других случаев одномерной и плоско-радиальной фильтрации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абасов М. Т., Кулиев А. М., Асланов Р. Т., АНХ, 2, 1962. 2. Абасов М. Т., Кулиев А. М., Мамедов О. А., Юсифов Ю. Изв. АН Азерб. ССР, 1963, № 1. 3. Амелин И. Д. Труды ВНИИ, вып. XII, 1958. 4. Глаговский М. М. Труды ВНИИ, вып. XIX-1959. 5. Глаговский М. М., Розенберг М. Д. Труды ВНИИ, вып. II, 1952. 6. Царевич К. А. Труды ВНИИ, вып. VI, 1954. 7. Чарный И. А. Подземная гидромеханика, Гостехиздат, 1948. 8. Щелкачев В. Н., Ланук Б. Б. Подземная гидравлика, Гостехиздат, 1949.

Институт разработки

Поступило 25. XII 1962

М. Т. Абасов, О. Э. Мамедов

#### Газлы нефт һэрәкәтинини гидродинamik һесабатына данр

#### ХУЛАСӘ

[1, 2] ишләриндә көстәрилдики киими, гидаланма контуру радиусунун ( $R_k$ ) газ-нефт контакты радиусуна ( $R_r$ ) нисбәти кичик олдугда вә һабелә газлы нефтин бир олулу һэрәкәтиндә, лаја көрә орта ( $\rho_{\text{ср}}$ ) вә контур ( $\rho_k$ ) нефтләдојма әксәр һалларда бәрәбәр олмур.

$\frac{R_k}{R_r} = R_1$  азалдыгча  $\rho_k$  вә  $\rho_{\text{ср}}$  арасында фәрг чоһалыр, а вә  $\frac{\rho_r}{\rho_k}$  артдыгча бу фәрг биринчи һалда артыр, икинчи һалда исә азалыр.  $\rho_k$  вә  $\rho_r - \rho_{\text{ср}}$  сурәтдә гидаланма вә газ-нефт контурунун нефтлә дојмасыдыр,  $\alpha = \frac{\rho_r}{\rho_k} \chi$  олдугда  $\chi$  — газын һәлл олма әмсалы;  $\rho_r - \rho_{\text{ср}}$  исә газын вә нефтин өзлү-лүлүдүр.

[1, 2] ишләриндә орта нефтләдојманын орталашмын Христанович функциясы илә тәјини вә һәлл олмуш газ режимини икинчи фазасында  $\rho_k = \rho_{\text{ср}}$  шәртинин көтүрүлмәси сәрһәдләри тәдгиг едилмишдир. Бу шәртин көзләнилмәсәи әсәсэн заманын вә орта лај тәзјигини тәјининдә сәһвә кәтириб чыхарыр.

Бу мәғаләдә исә һәлл олмуш газ режиминдә икинчи фазада гидродинamik һесабат дүстурлары  $\rho_k$ -р шәрти илә дәгигләшидирилир.

К. А. ШАРИФОВ

#### ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ШИРИНОЙ ЗАПРЕЩЕННОЙ ЗОНЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВ И ТЕПЛОТОЙ ИХ АТОМИЗАЦИИ ВЕЩЕСТВА СОСТАВА АВ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. Ф. Нагиевым)

В работе В. Ф. Ормонта [4] сказано, что ширина запрещенной зоны полупроводника  $\Delta E$  должна непосредственно зависеть от прочности химических связей и поэтому в одном и том же ряду соединений, например,  $A^{III}B^V$  можно было бы ожидать простой зависимости между  $\Delta E$  и энергией атомизации— $\Omega$ , т. е.

$$\Delta E = q\Omega.$$

Но далее он, развивая свою мысль отмечает, что  $\Delta E$  является не только структурночувствительным, а также и связеочувствительным параметром. Поэтому с ростом суммарного атомного номера компонентов вещества,  $q$  должен падать вследствие усиления металлической составляющей связи.

Нам кажется, что в ряду соединений, принадлежащих к одному и тому же структурному и химическому типу  $q$  не должен изменяться с ростом суммарного атомного номера компонентов, по крайней мере, для веществ состава АВ (для которых имеются более надежные экспериментальные данные), ибо усиление металлической составляющей связи отражается в величине энергии атомизации.

Проиллюстрируем сказанное на примере соединений состава  $A^{III}B^V$  и  $A^{II}B^{VI}$ .

Из рис. 1 видно, что прямолинейный характер зависимости между  $\Delta E$  и  $\Omega$  не оставляет сомнений.

В таком случае отсюда можно извлечь следующее.

1. По известным значениям  $\Delta E$  (2,16; 3,0 и 2,23 эв) можно предсказать стандартную энтальпию образования— $\Delta H_{298}^0$  соединений  $AlAs$ ,  $AlP$  и  $GaP$ , равными, соответственно, 37,4; 41,8 и 32,8 ккал/моль (для них нет литературных данных).

2. Для  $HgTe$  более верной надо считать  $\Delta E$  равную 0,02 эв, приведенную в [1, 6, 9], но не 0,2 эв, которая дана в [5].

3. Для соединений  $A^{II}B^{VI}$  можно построить две близлежащие прямые—сплошную и пунктирную линии (рис. 1).

Если считать, что сплошная линия соответствует действительности, то литературные данные [8] по  $\Delta H_{298}^0$  для HgS, HgSe и HgTe (13,9; 5,1 и 3 ккал/моль) нужно считать заниженными и поэтому следует дать

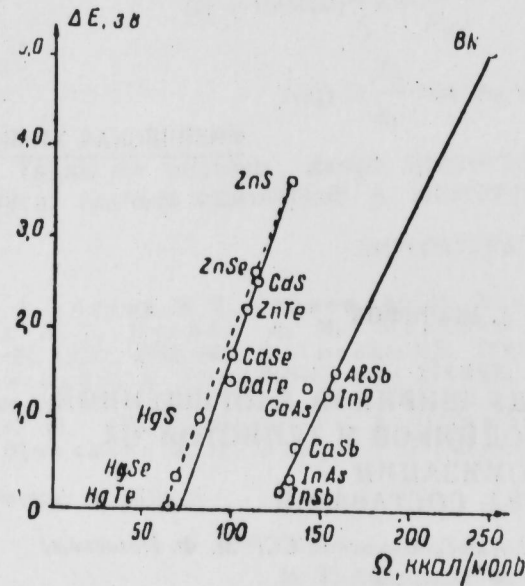


Рис. 1  
Зависимость ширины запрещенной зоны полупроводников  $A^{III}B^V$  и  $A^{II}B^{VI}$  от их энергии атомизации

предпочтение [3] (14,0; 8,0 и 7,0 ккал/моль). Это предположение будет проверено нами экспериментально.

4. Зачастую структура вещества не влияет на ширину запрещенной зоны, что видно на примере соединений AgCl, AgBr и AgI (причина этого пока нам не ясна). Здесь первые два вещества имеют структуру NaCl, а последнее — ZnS. Тем не менее, они ложатся на одну прямую, что видно из рис. 2. Точно также соединения  $A^{III}B^V$ , имеющие структуру шпинелита находятся на одной прямой вместе с BN, который имеет структуру графита (рис. 1) Но следует отметить, что  $\Delta E$  для указанного вещества принята равной

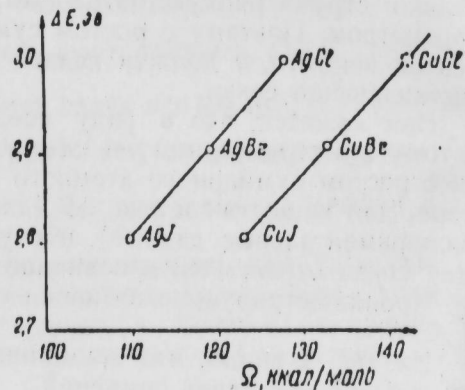


Рис. 2  
Зависимость ширины запрещенной зоны  $\Delta E$  полупроводников  $A^I B^I$  от их энергии атомизации  $\Omega$

0,5 эВ, согласно [9] (Гудмен [6] приводит приближенное значение 7 эВ). Если эта величина надежная и структура в данном случае действительно не влияет (вернее слабо влияет) на ширину запрещенной зоны, то теплоту атомизации В и  $N_2$  надо принять равными 97,2 [10] и 113,0 [2], а величины 85,57 для  $N_2$  [5] и 141,0 ккал/г. атом для бора [2] считать ошибочными.

5. Вычислив по литературным данным величины  $\Omega^*$  для CuI, CuBr и CuCl и зная  $\Delta E$  первых двух, можно предсказать ширину запрещенной зоны третьего вещества — CuCl:  $\Delta E = 3,0$  эВ (рис. 2).

Итак, мы предполагаем, что следующая формула будет верна:

$$\Delta E = q\Omega + p \dots \dots (1)$$

где  $q$  и  $p$  для веществ состава  $AB$ , принадлежащих к одному и тому же структурному и химическому типу являются постоянными.

\*  $\Omega_{AB} = \Delta H_{298}^0 + S_A + S_B$ ; где  $S_A$  и  $S_B$  — теплоты атомизации компонентов вещества.

Вследствие того, что энергия связи может быть заменена теплотой атомизации [2], эта формула находится в соответствии с формулой Манка [9]:

$$\Delta E = a(E_s - b), \quad (2)$$

где  $E_s$  — энергия одинарной связи,  $a$  и  $b$  — постоянные для каждого ряда  $A^{IV}A^{IV}$ ,  $A^{III}B^V$  и  $A^{II}B^{VI}$ . Но к выводу формулы (2) мы имеем серьезное возражение, о чем будет разговор в другой публикации. Сейчас достаточно будет отметить, что эта формула с точки зрения практики представляет ограниченный интерес, так как число известных энергий связи невелико, а расчет их через электроотрицательности, который применяет и Манка при выводе своей формулы, во многих случаях не может дать удовлетворительного результата [7]. Но и для обратного расчета — энергии связи по известной ширине запрещенной зоны — эта формула вряд ли может быть пригодной.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бьюб. Фотопроводимость твердых тел. И. Л., 1962.
2. Голутвин Ю. Теплоты образования и типы химической связи в неорганических кристаллах. Изд-во АН СССР, 1962.
3. Кубашевский О., Эванс Э. Термохимия в металлургии. И. Л., 1954.
4. Ормонт Б. Ф. ДАН СССР, 1959, 124, 129.
5. Полупроводники. Перевод под ред. Б. Ф. Ормонта И. Л., 1962, стр. 66.
6. Полупроводниковые вещества. Вопросы химической связи. Сб. статей. И. Л., 1962, стр. 169.
7. Сыркин Я. К. Успехи химии, 31, 4, 397, 1962.
8. Kubaschewski O. Evans E. Metallurgische Thermochemie, Ver. Verlag Technik, Berlin, 1959.
9. Manca P. Phys. and Chem. Sol., 20, 3/4, 268, 1961.
10. Selected Values of Chemical Thermodynamic Properties Circ. 500. Washington, 1952.

Институт физики

Поступило 15 II. 1963

К. Э. Шарифов

#### Җарымкечирничләрне гадаган олуумуш золагынын ени илә онларын атомлашма енержисини асылылыгы

#### ХУЛАСӘ

Мәгъләдә Җарымкечирничләрне гадаган олуумуш золагынын ени —  $\Delta E$  илә онларын атомлашма енержисе —  $\Omega$  арасындагы асылылыгы верилмишидир:

$$\Delta E = q\Omega + p$$

Белә зәни олуур ки,  $AB$  тәркиби олан ејни структурлу вә ејни кимјәни типли бирләймәләр үчүн  $q$  вә  $p$  сабитдир.

ХИМИЯ

Г. Б. ШАХТАХТИНСКИЙ, Г. А. АСЛАНОВ, Г. А. ШАКАРОВ

**АРСЕНАТНЫЙ МЕТОД ЙОДОМЕТРИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГАЛЛИЯ***(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Э. И. Халиловым)*

По арсенатному методу йодометрического определения галлия данных в литературе не имеется. Нами предложен точный и быстро выполняемый метод йодометрического определения алюминия через основную мышьяковокислую соль [2], по аналогии может быть разработано определение галлия. В принципе этот метод состоит в осаждении галлия в виде соответствующего арсената с дальнейшим растворением осадка в сильной кислоте и йодометрическим титрованием освободившейся мышьяковой кислоты по ранее разработанному нами методу [1]. Настоящая работа предпринята с целью исследования условий йодометрического метода определения галлия через его арсенат. Исследовались условия количественного осаждения, фильтрования, промывания, растворения осадка арсената галлия и проведения титрования. Также рассматривались вопросы присутствия некоторых катионов, обычно имеющих в очень больших количествах наряду с малым содержанием галлия в его природных соединениях. В данной статье мы ограничиваемся определением галлия в его чистых слоях. Первая серия опытов была посвящена определению влияния рН среды при осаждении ионов галлия арсенат-ионами. Эти опыты проводились следующим образом. Раствор соли галлия (1 мл которого содержал 0,00277888 г галлия) разбавлялся дистиллированной водой до определенного объема и прибавлялось две—три капли метилоранжа. В качестве осадителя применялся полумолярный раствор арсената натрия, разбавленный дистиллированной водой до объема раствора соли галлия. Оба раствора нагревались до кипения, а затем раствор осадителя приливался к исследуемому при нагревании и помешивании стеклянной палочкой и производилось осаждение раствором аммиака до получения слабо-розовой окраски раствора. Затем прибавлялись различные количества однонормального раствора соляной кислоты. Полученные осадки фильтровались, промывались, растворялись в серной кислоте при одинаковых условиях, и производилось йодометрическое титрование освободившейся мышьяковой кислоты. В опытах, как указывалось выше, оба смешанных нагретых раствора подкислялись соляной кислотой до слабо-розовой окраски, затем прибавлялся

раствор 1 н. соляной кислоты в различных количествах, после чего около 3—5 мин. продолжалось нагревание при размешивании.

Эти опыты показали, что при содержании в растворе соляной кислоты в количествах, соответствующих 0,02 н. Результаты в достаточ-

но точной степени отвечают соотношению  $\frac{Ga}{As_2O_3} = \frac{7}{6}$ . При мень-

ших кислотностях результаты получались пониженными вследствие частичного растворения осадка в избытке аммиака, ибо в аммиачном растворе (при сильном запахе аммиака) осадок вовсе не образуется. При кислотности выше 0,03 н. результаты также понижаются, т. е. наблюдается частичное растворение осадка в кислоте. Таким образом, оптимальная кислотность среды, при которой образуется осадок вышеуказанного состава, равна 0,02 н.

В последующих исследованиях переходим к изучению условий промывания осадка. Эти условия нами были заимствованы из методики определения алюминия (промывание производилось двухпроцентным раствором хлористого аммония). Промывание холодной водой не дает хороших результатов, так как процесс фильтрования слишком затягивается даже при применении отсасывания. Поэтому приходится перейти к промыванию горячей водой. При различном числе промываний водой результаты определений непрерывно понижаются, что показывает на гидролитическое расщепление осадка с образованием мышьяковой кислоты, которая постепенно отмывается. Однако при промывании раствором хлористого аммония это явление не наблюдается. Было установлено, что пятикратное промывание является недостаточным, ибо результаты получаются несколько повышенными, а при семикратном и большем числе промываний результаты титрования дают большую сходность как с теоретически рассчитанным расходом тиосульфата натрия, так и друг с другом. Таким образом, следует остановиться на промывании раствором хлористого аммония. Для установления оптимальной концентрации этого раствора были поставлены соответствующие опыты, которые показали, что наиболее подходящей концентрацией хлористого аммония следует считать 2%-ный раствор. Затем было установлено, что арсенатный метод йодометрического определения галлия в присутствии аммония, натрия, калия и магния дает весьма точные результаты. В присутствии таких катионов, как кальций, стронций и другие, определение галлия должно производиться после предварительного отделения этих катионов.

На основании проведенных исследований нами рекомендуется следующая пропись арсенатного метода йодометрического определения галлия. К 20—25 мл кислого раствора, содержащего ионы галлия, прибавляют две—три капли индикатора метилоранжа и нагревают до кипения. В отдельном стакане берут 6—10 мл 0,5 молярного раствора арсената натрия, разбавляют дистиллированной водой до 25 мл и также нагревают до кипения. Этот горячий раствор осадителя приливают к горячему раствору, содержащему ионы галлия, в один прием. Смесь размешивают стеклянной палочкой и при этом, если цвет раствора не окрасится в желтый цвет, прибавляют по каплям 1 н. раствор соляной кислоты до появления слабо-розовой окраски, затем прибавляют 1 мл (около 20 капель) той же кислоты и продолжают нагревание в течение 3—5 мин. при температуре кипения. Полученный осадок в горячем виде фильтруют через пористый стеклянный фильтр № 3, применяя при этом отсасывание. Осадок промывают горячим 2%-ным раствором хлористого аммония семь—восем раз. После про-

мывания осадок растворяют в 25—30 мл серной кислоты (2:5) в пять—шесть приемов. При этом каждой порцией кислоты споласкивают стакан, в котором производилось осаждение и обливают фильтр. При прибавлении первой порции кислоты стараются полностью растворить осадок. Последующими порциями фактически промывают фильтр. По окончании растворения приступают к титрованию. К раствору, находящемуся в колбе Бунзена, прибавляют 20—25 мл бензола, 3 мл 2 н. раствора йодида калия, усиленно взбалтывают в течение 20—30 сек. разбавляют 25 мл дистиллированной воды и титруют раствором тиосульфата натрия соответствующей концентрации. При этом в конце титрования, когда слой бензола окрашен в слабо-розовый цвет, после каждой капли прибавленного раствора тиосульфата натрия производят взбалтывание в течение нескольких секунд 1 мл 0,1 н. раствора тиосульфата натрия соответствует 0,004 067 г галлия. Приводим результаты определений различных количеств галлия по указанной прописи (см. таблица) Данные таблицы доказывают, что арсенатный метод йодометрического определения галлия даст весьма точные результаты в широких пределах изменения концентрации галлия в исследуемом объеме раствора.

Таблица

№ опытов	Исследуемый раствор, мл		Расход 0,1 н. раствора тиосульфата натрия, мл		
	раствор соли галлия	прибавленная вода	практически	теоретически	расхождение
1	1	24	0,692	0,686	+0,006
2	1	24	0,682	0,686	-0,004
3	1	24	0,682	0,686	-0,004
4	2	23	1,344	1,372	-0,028
5	2	23	1,374	1,372	+0,002
6	2	23	1,366	1,372	-0,008
7	5	20	3,459	3,429	+0,030
8	5	20	3,439	3,429	+0,010
9	5	20	3,437	3,429	+0,008
Десятикратно разбавленный раствор			Расход 0,01 н. раствора тиосульфата натрия, мл		
10	5	20	3,459	3,429	+0,030
11	5	20	3,439	3,429	+0,010
12	5	20	3,449	3,429	+0,020
13	2	23	1,374	1,372	+0,002
14	2	23	1,382	1,372	+0,010
15	2	23	1,332	1,372	-0,040
16	1	24	0,582	0,686	-0,104
17	1	24	0,382	0,686	-0,204

### Выводы

Дан метод арсенатно-йодометрического определения галлия через основную мышьяковокислую соль состава  $Ga_7(OH)_3(As_2O_3)_6$ , который отличается большой точностью и быстротой выполнения (определение выполняется в течение 20—30 мин).



1. Шахтактинский Г. Б. Изв. АН Азерб. ССР\*, 1946, № 2. Шахтактинский Г. Б., Мамедов И. А. Тр. АзИИ, XIX. 1957.

Институт химии

Получено 21. XII 1962

Б. Б. Шахтактински, Н. Ә. Асланов, Н. Ә. Шәкәров

### Арсенат методу илә галлиумун јодометрик тә'јини

ХҮЛАСӘ

Мүәллифләр галлиумун һәмни үсулла тә'јининә мәхсус метод тәклиф едилрәр. Мөвчуд әдәбијатда галлиумун арсенат методу илә јодометрик тә'јини јохдур.

Бу методла галлиумун тә'јини ашағыда көстәрилән гајда илә ичра олунур.

Галлиум иону олан 20—25 мл турш мәнлула 2—3 дамчы метил-оранж әлавә едилр вә гајнама дәрәчәсинә гәдәр гыздырылыр.

Башига стәкана 6—10 мл 0,5 молјар натриум-арсенат мәнлулу төкүлүр, 25 мл-ә гәдәр дистиллә едилмиш су илә дурулашдырылыр вә бу да гајнама дәрәчәсинә гәдәр гыздырылыр. Бу гајнар чөкдүрүчү мәнлул бир дәфә дә галлиум иону олан гајнар мәнлула әлавә едилр. Гарышыг шүшә чубугла гарышдырылыр, әкәр мәнлул сары рәнкә бојанмазса, һәмни рәнк алынана кими дамчы-дамчы аммонјак мәнлулу әлавә едиләрәк гарышдырылыр. Бундан сонра гајнар мәнлула эәиф гырмызы рәнк алынана кими 1 н дуз туршусундан дамчы-дамчы төкәрәк гарышдырылыр, сонра 1 мл (20 дамчыја јахын) һәмни туршудан әлавә едиб гыздырма гајнама дәрәчәсинәдәк 3—5 дәгигә давам етдирилр.

Алынән чөкүнтү гајнар һалда 3 №-ли мәсамәли шүшә филтрдән филтрләнр. Сүзүлмүш чөкүнтү 2%-ли аммоний-хлорид мәнлулу илә 7—8 дәфә јујулур. 25—30 мл (2:5 нисбәтиндә олан) сульфат туршусундан һиссә-һиссә (5—6 һиссә) чөкдүрмә апарылан стәкана төкүлүр вә стәкан јахаландыгдан сонра онула чөкүнтү һәлл едилр. Сәј едилр ки, туршунун биринчи һиссәси илә чөкүнтү тамамилә һәлл едилсин, галан һиссәләр илә филтрин јујулмасына ишләнилсин. Мәнлулу үзәринә 20—25 мл бензол, 3 мл 2 н калиум-јодид мәнлулу әлавә едиләрәк, 20—30 санија шилдәтли чалхаландыгдан сонра 25 мл дистиллә едилмиш су илә дурулашдырылыр вә мүвафиг концентрасија натриум-тиосульфат мәнлулу илә титрләнр.

0,1 н натриум-тиосульфат мәнлулуни бир милли-литринә 0,004067 г галлиум мүвафиг кәлир.

Бу методун мөвчуд методлара нисбәтән мүсбәт чәһәти ишин садә вә тез ичра олунмасы илә јанашы, галлиум ионунун кенши концентрасија дәјишиклији интервалында дәгиг нәтичә вермәсидир.

З. Я. КРАВЧИНСКИЙ

### К СОПОСТАВЛЕНИЮ ГАЗОНОСНОСТИ И УГЛЕВОДОРОДНОГО СОСТАВА ГАЗА ПРОДУКТИВНОЙ ТОЛЩИ-КРАСНОЦВЕТА СТРУКТУР АПШЕРОНСКОГО АРХИПЕЛАГА И ЧЕЛЕКЕНА\*

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. В. Абрамовичем)

Апшеронский порог, протягивающийся от Нефтяных Камней к Челекене и представленный рядом погребенных по плиоцену структур [2], характеризуется, как предполагается, благоприятными геологическими и литофациальными особенностями [4, 5, 7], а потому, по-видимому, будет располагать крупными залежами газа. На возможность последнего указывают грязевые вулканы и многочисленные поверхностные газопроявления.

Многообещающим методом изучения газоносности этого района является метод сопоставления газоносности уже разрабатываемых месторождений этой полосы, а именно структур Апшеронского архипелага (о. Жилой, Грязевая Сопка, Нефтяные Камни) и Челекенской для выявления общих черт и различий и распространения их на структуры Апшеронского порога.

Геологическое строение и литофациальная характеристика разреза сопоставляемых структур освещены ранее [1, 3, 5, 6, 8].

Вышеуказанные структуры, являясь очередными воздыманиями на соответствующих тектонических линиях, включают в себя почти одинаковый стратиграфический комплекс отложений; на Челекене от современных до миоцена и палеогена [8], на структурах Апшеронского архипелага—от современных до миоцен-эоцена [5, 6].

Основным газонефтеосодержащим объектом в рассматриваемых структурах являются продуктивная толща—в зоне Апшеронского архипелага и синхроничная ей по возрасту красноцветная толща—на Челекене.

Как на структурах Апшеронского архипелага, так и на Челекене отсутствуют чисто газовые горизонты промышленного значения. Газ либо растворен в нефти, либо образует небольшие самостоятельные скопления в повышенных частях нефтеносных пластов.

Небольшие скопления газа приурочены на Челекене и к верхам красноцвета ныне обводненным, причем эти скопления газа, в проти-

\* Карта этой области приведена в статье С. П. Варганова и др. [2].

воположность низам красноцвета, отличаются разнообразием своего состава—от азотных до углеводородных.

Проанализируем газоносность рассматриваемой зоны в направлении с запада на восток.

На структуре о. Жилой свободные газовые скопления установлены в виде газовой шапки в свите КаС северо-восточного крыла вблизи свода. В ряде скважин отмечены газовые фонтаны из КаС<sub>3</sub> [6]. Выше-лежащий нефтеносный объект ПК этого крыла лишен свободных газовых скоплений и содержит газ, растворенный в нефти.

О газоносности структуры Грязевая Сопка пока судят по материалам опробования ПК и КаС<sub>3</sub>. В скважинах, пробуренных в сводовой части складки выявлены в вышеуказанных объектах небольшие газы шапки [6].

На Нефтяных Камнях скопления газа сопровождаются те же нефтегазоносные объекты, что и на предыдущих структурах, при этом горизонт КаС<sub>3</sub> юго-западного крыла содержит только газ, а в КаС<sub>2</sub> вблизи свода установлена газовая шапка в контакте с нефтью. Для Нефтяных Камней, в отличие от соседних западных структур, выявлена смена нефтяной газовой залежью в объекте КаС<sub>2</sub> на далеком юго-восточном погружении складки [6].

На Западном Челекене\* свободные скопления газа в форме газовой шапки стратиграфически несколько перемещаются вверх, сопровождая преимущественно VII пачку красноцвета. Небольшие скопления свободного газа известны и в нижележащих пачках, но они, как правило, локально ограничены.

Намечается закономерное увеличение газонасыщенности структур в направлении с запада на восток, сопровождаемое ростом газовых факторов и пластовых давлений. Столь направленный рост газонасыщенности не случаен и обусловлен влиянием ряда факторов—глубиной залегания газоносных пластов в разрезе, литофациальным составом пород, заключающим газовые скопления, температурой и т. д., что видно из нижеследующего.

На о. Жилом газовые скопления КаС приурочены к интервалам глубин 600—1000 м, для которых температура составляет 38—60° С. Газовый фактор достигает 90 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>.

На Нефтяных Камнях газовые скопления в КаС расположены глубже, а именно в интервалах глубин 700—1100 м. Температура пород 45—75° С, а газовый фактор достигает 200 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>. Пластовые давления превышают нередко гидростатические, отвечающие глубинам пласта на 15—20 атм.

На Челекене скопления газа в VII пачке красноцвета расположены еще глубже, чем на Нефтяных Камнях, а именно в интервалах глубин 1900—2350 м, температура пород этой части разреза в некоторых скважинах превосходит 100° С, а пластовые давления нередко превышают гидростатические в 1,5—1,6 раз. Газовый фактор достигает 500—650 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>.

Как отмечалось выше, газовые скопления приурочены повсеместно к нижней части продуктивной толщи—красноцвета. Последнее не случайно и обусловлено литофациальным составом пород, содержащих газовые скопления. Анализ литофациального состава пород газоносных пачек и свит в разрезе сопоставляемых структур показывает, что свиты, содержащие газовые скопления, содержат больше глинистых прослоев, чем свиты лишенные газовых скоплений. Проиллюстрируем сказанное нижеследующими данными. Нижняя газоносная часть красноцвета

\*Данные по Западному Челекене взяты по состоянию на 1960 г.

Челекена более глинистая (% глини достигает 70) по сравнению с верхней не газоносной, в которой содержание глини падает до 30%. Аналогичная картина отмечается и на Нефтяных Камнях, где газоносный объект КаС<sub>2</sub> более глинистый в сравнении с не газоносной свитой ПК. Значительное влияние на газонасыщенность разреза оказывает и интенсивность разрывных дислокаций, особенно рельефно выступающая на Челекене. Сильная нарушенность структуры влечет за собой образование изолированных блоков с сохранившейся начальной газонасыщенностью.

Данные о компонентном составе газа сопоставляемых структур приводятся в таблице. Состав газа за вычетом СО<sub>2</sub> пересчитан на 100%

Площадь	К-во анализов	Горизонт ПТ пачка красноцвета	Интервал исследования газа	Состав газа, об. %			
				СН <sub>4</sub>		С <sub>2</sub> Н <sub>6</sub> —С <sub>5</sub> Н <sub>12</sub>	
				от	до	от	до
о. Жилой	4	ПК—КаС	573—1000	96,04	96,93	3,07	3,96
Нефтян. Камни	12	ПК КаС	492—1082	94,5	94,6	5,4	5,5
	9		684—1006	93,6	95,5	4,5	6,4
Западный Челекен	2	VII—VIII	1946—2395	78,2	90,0	10,0	21,8

Сопоставление компонентного состава газа о. Жилой, Нефтяные Камни и Западный Челекен показывает, что газы последнего более обогащены гомологами метана, чем первые. В компонентном составе газа особо следует отметить большие пределы колебания СО<sub>2</sub> в газах о. Жилого и Нефтяных Камней. Максимальное содержание СО<sub>2</sub> достигает здесь 16%, уменьшаясь с глубиной; на Челекене содержание СО<sub>2</sub> в газах VII—VIII пачки красноцвета едва достигает 0,2%. Столь значительное увеличение СО<sub>2</sub> в газах структур Апшеронского архипелага, по-видимому, объясняется влиянием сопутствующих вод.

Характерной особенностью газоносности Челекена в отличие от структур Апшеронского архипелага является то, что азотные газы в повышенных концентрациях местами сопутствуют водам верхнего красноцвета.

Таким образом, сопоставляя рассматриваемые структуры под углом зрения их газоносности, констатируем сходство и различия в характере распределения газа и в компонентном составе его.

В свете произведенного сопоставления газонасыщенности структур Апшеронского архипелага и Челекена представляется возможным высказать некоторые соображения о газоносности Апшеронского порога.

Скопления газа в зоне порога будут заключены в песчано-глинистых осадках нижней части продуктивной толщи-красноцвета и, как надо полагать, эти скопления будут промышленного значения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алиханов Э. Н. Подкирмакинская свита восточной части Апшеронской области и ее нефтеносность, 1957.
2. Варганов С. П., Корнев В. А., Юров Ю. Г., Результаты сейсморазведочных работ по профилю Челекен-Нефтяные Камни. „Геология нефти и газа“, 1959, № 5.
3. Геодекия А. А., Денисевич В. В. и др. Геологическое строение и нефтегазоносность Прибалханской зоны поднятий, 1960.
4. Кравчинский З. Я. Сопоставление нефтеносности продуктивной толщи красноцвета Апшеронского архипелага и Челекен. „Геология нефти и газа“ 1962, № 7.
5. Мелик-Пашаев В. С. Геология морских нефтяных месторождений

Апшеронского архипелага, Гостоптехиздат, 1959. 6. Самедов Ф. И., Буряковский Л. А. Газопосность продуктивной толщи юго-восточной части Апшеронского архипелага. „Геология нефти и газа“ 1961, № 4. 7. Самедов Ф. И., Кравчинский З. Я. К сопоставлению условий залегания свойств нефти в нижних частях продуктивной и красноцветной толщ. Вопросы геохимии нефтегазоносных областей, ГОСИНТИ, 1962. 8. Семенович В. В. Геологическое строение и нефтегазоносность Челекена. Труды комплексной южной геологической экспедиции, 1960.

Институт геологии

Поступило 4. X 1962

З. Я. Кравчинский

### Абшерон архипелагы вэ Чэлэкэн структурлу Мәһсулдар гат—гырмызы гат чөкүнтүлөрүнүн газдылыгы вэ газын карбоһидроген тәркибинин мүгајисәсинә даир

ХҮЛАСӘ

Абшерон архипелагы вэ Чэлэкэн структурлу Мәһсулдар гат—гырмызы гат чөкүнтүлөрүнүн газдылыгынын мүгајисәси көстәрир ки, гәрбдән шәргә доғру структурларын газдылыгы ганунау]ғун шәкилдә артыр вэ бу да газ факторунун вэ лај тәзјигинин артмасы илә мүшајнәт олуур. Структурларын газдылыгынын белә артмасына бир сыра ампллар тә’сир едир. Бунлардан лајын јатма дәринлијини, сүхурларын литофаснал тәркибини, лајын температуруну вэ с. көстәрмәк олар.

Газын карбоһидроген тәркибини мүгајисә едәркән Чэлэкэн структурларында Абшерон архипелагына нисбәтән газларын метанын гомологлары илә энкинләшмәси мүшаһидә олуур. Абшерон архипелагынын структурларында CO<sub>2</sub>-нин мигдары артыгдыр.

Абшерон архипелагы илә Чэлэкән арасындакы суалты саһәдә Мәһсулдар гатын—гырмызы гатын алт ниссәсиндә гумлу-килли чөкүнтүләрдә сәнаје әһәмијјәтли газ јығынларынын олмасы еһтимал олуур.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ’РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ЧИЛД XIX

№ 3.

1963

ГЕЈРИ-ҮЗВИ КИМЈА

А. А. ВЕРДИЗАДӘ, Т. Д. ӘЛИЗАДӘ

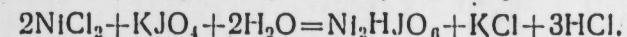
### НИКЕЛИН ПЕРЈОДАТ ҮСУЛУ ИЛӘ ТӘ’ЈИНИ

(Азәрбајчан ССР ЕА академики М. Ә. Гаһгај тәғдим етмишидир)

Никел иону аммоний-хлорид вэ аммоний әсасы иштирак етдикдә, каллий-перјодат илә суда һәлл олмајан јашыл рәнкли аморф чөкүнтү әмәлә кәтирир. Һәмин чөкүнтүнүн характери вэ тәркиби һаггында әдәбијјатда мә’лумат јохдур. Она көрә дә бу мәгаләдә никелин перјодат иону илә мигдари чөкдүрүлмәси шәранти арашдырылмыш вэ анализини сонуну һәчми-јодометрик үсул илә гуртармагла никели тә’јин етмәк мәгсәди гаршыја гојулмушдур. Бунун үчүн никел-хлориддән тәхминән 0,1 н мәһлул һазырланыр вэ Чугајев-Бурик үсулу илә онун титри тә’јин едилир.

Никел иону илә калий-перјодатын гаршылыгы тә’сирин нәтичәсиндә алынған чөкүнтү анализ едиләркән мүәјјән олмушдур ки, онун тәркиби 34,96% никел вэ 65,00% параперјодат ионундан ибарәтдир. Бурадан да ајдын олур ки, никел илә перјодат ионлары 2:1 нисбәти кимидир вэ һәмин нисбәти өдәјән ән садә дүстур Ni<sub>2</sub>HJO<sub>6</sub> ола биләр. Гејд етмәк лазымдыр ки, чөкүнтүдә һидрокенин мигдары галыға көрә һесаблинмышдыр.

Сонралар апарылан тәчрүбәләр чөкүнтүнүн никел-һидропараперјодатдан ибарәт олмасыны тәсдиг етмишидир. Никел-һидропараперјодатын алынмасыны ашағыдакы реаксија тәнлији илә ифадә етмәк олар:



Әввәлләрдә белә күман едирдик ки, алынған чөкүнтүнүн тәркибинә никел аммонјакат комплекси шәклиндә дахил олур. Бундан өтрү чөкүнтүдән бир гәдәр көтүрүб газапаран бору кечирилән резин тыхач илә бәркидилмиш кичик сынаг шүшәсинә дахил едилир вэ јүксәк дәрәчә температурда гыздырылыр. Бу заман чөкүнтү парчаланыр ки, ону да рН-ы 7-дән артыг олан индикатор мәһлулу вэ Несслер реактиви илә јохладыгда, орада аммонјакын олмамасы мүәјјән едилир. Бурадан да ајдын олур ки, чөкүнтүнүн тәркибинә дахил олан никел аммонјакат комплекси әмәлә кәтирмир.

Никелин мигдари чөкдүрүлмәсинә каллий-перјодатын тә’сирин өјрәниләркән мүәјјән едилмишидир ки, никелин ваһид эквивалент мигдарына дүшән каллий-перјодатын мигдары минимум 5 дәфә артыг олмалыдыр. Никелә нисбәтән каллий-перјодатын 100 вә даһа артыг мигдары көтүрүлдүкдә анализини нәтичәсинә мәнфи тә’сир көстәрилмир.

Сонракы тэчрүбэлэрдэ жуучунун тэ'сири арашдырыларкэн мүүжэн едилмишдир ки, никел-гидропарперјодат суда эһэмијјэтлн дэрэчэдэ һэлл олур. Лакин етил спиртиндэ вэ ефирдэ һэлл олмур. Жуучу олмаг е'тибары илэ мүхтэлиф електролит мөһлуллари тэтбиг едилмиш вэ нэтичэдэ мүүжэн олмушдур ки, натриум-асетатын 3%-ли исти вэ ја сојуг мөһлулу вэ 5%-ли карбамидин гајнадылыб сојудулмуш мөһлулу мүсбэт нэтичэ верир. Лакин 3%-ли натриум-асетатын 60—70° гыздырылмыш мөһлулу илэ јума эмэлијјаты тез гуртарыр.

Јума тамамлыгынын сүр'эти һэм чөкүнтүнүн, һэм дә чөкдүрүчүнүн мигдарындан асылдыр. Белэ ки, чөкүнтүнүн вэ чөкдүрүчүнүн мигдары артыг олдугда јума тамамлыгы кеч гуртарыр. Бунун сәбэби алынан аморф чөкүнтү тэрәфиндэн перјодат ионунун адсорбсија олунмасыдыр.

Перјодат ионунун чөкүнтү тэрәфиндэн адсорбсија олунмасыны ајдынлашдырмаг үчүн мүүжэн мигдар никел иону калиум-перјодатын эн аз вэ даһа чох мигдары илэ чөкдүрүлүр. Чөкүнтү сүзүлүр вэ натриум-асетатын 3%-ли исти мөһлулу илэ нечэ дэфэ жуулмасы һесабыланыр. Јума тамамлыгы гуртардыгдан сонра чөкүнтү һэлл едилир вэ анализин сону јодометрик үсул илэ гуртарыр.

1-чи чэдвэлин 1—2-чи тэчрүбэлэриндэ никелин анализ үчүн көтүрүлэн ејни мигдарына инсбэтэн калиум-перјодатын аз вэ ја чох олмасындан асылы олараг, јума эмэлијјаты мүхтэлиф вахтларда гуртарыр. Никелин мигдары чохалдыгча (алынан чөкүнтүнүн һэчми бөјүк олдугча) калиум-перјодатын аз вэ ја чох олмасындан асылы олараг, јума эмэлијјаты мүхтэлиф вахтларда, лакин чох кеч гуртарыр. Бунула элагэдар олараг, практикада мүүжэн едилмишдир ки, никелин тэхминэн 17 мг-дан артыг мигдарыны перјодат үсулу илэ тэ'јин етмэк, јума тамамлыгынын кеч гуртармасына көрә элверишли дејилдир (1-чи чэдвэлин 9—11—13-чү тэчрүбэлэринэ бах).

1-чи чэдвэл

Чөкдүрүчүнүн тэ'сири

Сыра №-си	Никел көтүрүлүмүш-дүр, мг-ла	Калиум-перјодат никелэ инсбэтэн нечэ дэфэ артыг элава едилмишдир	Чөкүнтү нечэ дэфэ жуулмушдур	Натриум-тиосульфатын мигдары, мг-ла $T=0,0254512$ $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$	Никел тапылмышдыр, мг-ла	Фэрг, мг-ла
1	0,1721	6	6	0,114	0,1711	-0,0010
2	0,1721	100	10	0,115	0,1726	+0,0005
3	1,7210	6	9	0,146	1,7200	-0,0010
4	1,7210	100	16	1,150	1,7260	+0,0050
5	8,6050	6	14	5,730	8,6010	-0,0050
6	8,6050	100	24	5,740	8,6150	+0,0100
7	17,2100	6	16	11,480	17,2310	+0,0210
8	17,2100	100	20	11,460	17,2010	-0,0010
9	34,4200	6	25	22,940	34,4320	+0,0120
10	34,4200	100	35	22,930	34,4180	-0,0020
11	68,8400	6	40	45,860	68,8300	-0,0100
12	68,8400	100	65	45,900	68,8900	+0,0500
13	86,0500	6	70	57,360	86,0900	+0,0400
14	86,0500	100	120	57,360	86,0900	+0,0400

Сонракы тэдгигат заманы һава оксикенинин тэ'сири өјрәнилмиш вэ мүүжэн едилмишдир ки, 1 мг вэ даһа аз никелин һэчми перјодат үсулу илэ тэ'јин едэркэн һава оксикенинин оксидләшдиричи тэ'сири эһэмијјэтлн дэрэчэдэ бөјүк олур. Буна көрә дә һавапы кәнар етмэк зәруридир. Һэмни мэгсэд үчүн мөһлулу үзәринэ Кип чһназындан карбон газы бурахмагла вэ ја натриум-гидрокарбонат даһил етмәклә һаваны кәнар етмэк ејни дэрэчэдэ мүсбэт тэ'сир кәстәрир.

Анализ едилэн мөһлулу 10 мг-дә никелин мигдары 1 мг-дан артыг олдугда, һава оксикенинин оксидләшдиричи тэ'сири о гэдәр аздыр ки, ону нәзәрә алмамаг олар.

Никелин гидропарперјодат шәклиндэ чөкдүрдүкдән сонра чөкүнтүнү ағ золаглы кағыздан вэ ја 2—3 нөмрәли шүшә сүзкәч илэ сүзмәк ејни дэрэчэдэ мүсбэт нэтичэ верир.

Никел-гидропарперјодаты 2 н сульфат туршусунда һэлл етдикдән сонра бүтүн мөһлулу һэчминин јарысы гэдәр тиофендән тәмизләнмиш бензол вэ 1 мг 1 н калиум-јодид мөһлулу элава етмәк јахшы нэтичэ верир.

Јухарыда кәстәрилэн амилләр арашдырылыб мүүжэн едилдикдән сонра, никелин макро-вэ микромигдары бу гајда илэ тэ'јин едилмишдир: макро методла ишләдикдә тәркибиндә 2,5—17,2 мг никел олан 10 мг мөһлулу үзәринә 10 мг 5%-ли аммоний-хлорид, 5 мг 2,5%-ли аммоний-әсәси мөһлулу төкүлүр. Гарышығын үзәринә һэчми 50 мг олунчаја гэдәр дистиллә едилмиш су төкүлүр вэ 80—90° гыздырылыр.

Микро методла ишләдикдә исә тәркибиндә 0,034—2,5 мг никел олан 1 мг мөһлулу үзәринә 0,5 мг 5%-ли аммоний-хлорид, 0,5 мг-дә 2,5%-ли аммоний-әсәси мөһлулу төкүлүр вэ 80—90° гыздырылыр.

Макроанализ үчүн көтүрүлүмүш мөһлулу үзәринә 50 мг, микроанализ үчүн исә гарышығын һэчми 10 мг олунчаја гэдәр калиум-перјодатын 0,022 молјар гајнар мөһлулу төкүлүр вэ 2—3 дегигэдән сонра сүзүлүр. Чөкүнтү исти 3%-ли натриум-асетат мөһлулу илэ (јума тамамлыгы јодометрик үсул илэ јохланылыр) жуулур. Алынан чөкүнтү сүзкәчин үстүндә макроанализдә 30 мг, микроанализдә исә 20 мг 2 н сульфат туршусунда һэлл едилир.

1 мг-дан аз никел олдугда һава кәнар едилир; сонра да бензол, макроанализ үчүн 1 мг 1 н вэ микроанализ үчүн 0,5 мг 1 н калиум-јодид мөһлулу төкүлүр. 10—15 санијә чалхаладыгдан сонра ајрылан јод һэлледичи лајы рәксизләшинчә гэдәр мүнәсиб гатылыгылы натриум-тиосульфат мөһлулу илэ титрләнир.

2-чи чэдвэл

Никелин макроперјодат үсулу илэ тэ'јини

Сыра №-си	Никел көтүрүлүмүш-дүр, мг-ла	Титрләнмәјә сәрф олунмуш натриум-тиосульфатын мигдары, мг-ла $T=0,0228614$ $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$	Никел тапылмышдыр		Хәта	
			мг-ла	%-лә	мг-ла	%-лә
1	17,210	12,75	17,225	100,10	+0,005	+0,10
2	15,489	11,45	15,469	99,90	-0,020	-0,10
3	13,768	10,20	13,780	100,30	+0,012	+0,30
4	12,047	8,90	12,025	99,89	-0,022	-0,16
5	10,326	7,65	10,335	100,04	+0,009	+0,04
6	8,605	6,36	8,592	99,75	-0,026	-0,25
7	6,884	5,10	6,890	100,06	+0,006	+0,06
8	5,163	3,82	5,161	99,96	-0,038	-0,04
9	3,442	2,54	3,431	99,97	-0,064	-0,03

2-чи чэдвэлин 1-чи тэчрүбәсиндә никелин 17,21 мг-ы тэдгиг едилмиш вэ алынан нэтичә дә әсәсэн дүзкүн олмушдур. Лакин тәәсүфлә гејд етмәк лазымдыр ки, 1-чи тэчрүбәни апараркән чөкүнтүнү 17—20 дэфэ јумаг лазым кәлмишдир. Никелин мигдары артыг олдугда чөкүнтүнү даһа чох јумаг лазым кәлир. Јалныз јума тамамлыгынын кеч гуртармасы илэ элагэдар олараг 17,21 мг-дан артыг никел көтүрүлмәмишдир.

Определение никеля периодатным методом

РЕЗЮМЕ

1. Нами выявлена возможность количественного осаждения иона никеля периодатом калия. Полученный осадок имеет постоянный состав гидропарапериодат никеля— $\text{Ni}_2\text{HJO}_6$ .

2. Так как при определении никеля меньше чем 1 мг влияние кислорода воздуха велико, необходимо удалить его пропусканием в раствор углекислого газа или прибавлением бикарбоната натрия. Однако при определении больше чем 1 мг никеля, влияние кислорода воздуха незначительно, почему им можно пренебречь.

3. В качестве промывной жидкости следует использовать 3%-ный раствор ацетата натрия.

4. По разработанному способу можно определить  $5,1 \cdot 10^{-5}$  г никеля в 10 мл раствора с  $\pm 0,9\%$  ошибки.

Гејд етмәк лазымдыр ки, никелин тәхминән 0,8 мг вә даһа аз мигдары үзәринә лазыми гәдәр калниум-перјодатын 0,022 молјар гајнар мәһлулу ну элавә етдикдән сонра гарышығы минимум 10—15 дәгигә гыздырычы үстүндә сахламаг вә вахташыры гыздырмаг лазымдыр.

Беләликлә, бүтүн мәһлулу нәчми 10 мл олмага никелин минимум 0,034 мг-ны кифајәт гәдәр дүзкүнлүклә тәјин етмәк мүмкүндүр.

3-чү чәдвәл

Никелин микроперјодат үсулу илә тәјини

Сыра №-си	Никел көтүрүлмүшдүр, мг-ла	Титрләнмәјә сәрф олунмуш натриум-тиосульфатын мигдары, мл-лә $T=0,00412304$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	Никел тапылмышдыр		Хәта	
			мг-ла	%-лә	мг-ла	%-лә
1	3,44200	14,125	3,442260	100,01	+0,000260	+0,01
2	1,72100	7,050	1,718000	99,83	-0,003000	-0,17
3	1,37680	5,645	1,375690	99,92	-0,001110	-0,08
4	1,03260	4,235	1,032060	99,93	-0,000540	-0,07
5	0,68840	2,825	0,688450	100,06	+0,000050	+0,06
6	0,34420	1,410	0,343620	99,83	-0,000580	-0,17
7	0,17210	0,705	0,171810	100,18	+0,000290	+0,18
8	0,13768	0,565	0,137690	100,01	+0,000010	+0,01
9	0,10326	0,425	0,103500	100,21	+0,000240	+0,21
10	0,06884	0,285	0,069350	100,70	+0,000560	+0,07
11	0,05163	0,210	0,051177	99,11	-0,000453	-0,89
12	0,03442	0,130	0,033630	97,71	-0,007900	-2,29

Методун тәсвири

10 мл-ә гәдәр мәһлулда 2,5 мг-дан 17,2 мг-а гәдәр никел олдугда, анализ едилән мәһлулу үстүнә 10 мл 5%-ли аммонниум-хлорид, 5 мл 2,5%-ли аммонниум-әсаси мәһлулу төкүб 50 мл-ә гәдәр дистиллә едилмиш су элавә едилр вә 80—90° гыздырылыр. Гарышығын үзәринә 50 мл гајнар 0,022 молјар калниум-перјодат мәһлулу төкүлүр, гарышдырылыр вә сүзүлүр. 1 мл-ә гәдәр мәһлулда 0,034 мг-дан 2,5 мг-а гәдәр никел олдугда исә анализ едилән мәһлулу үстүнә 0,5 мл 5%-ли аммонниум-хлорид, 0,5 мл 2,5%-ли аммонниум-әсаси мәһлулу төкүлүр вә 80—90° гыздырылыр. Гарышығын нәчми 10 мл олунчаја гәдәр үзәринә гајнар 0,022 молјар калниум-перјодат мәһлулу төкүлүр, гарышдырылыр вә сүзүлүр. Чөкүнтү 3%-ли натриум-асетат мәһлулу илә јујулур (јума тамамлығы јодометрик үсул илә јохланыр). Чөкүнтү 2 н сульфат туршусунда нәлл едиләрәк үзәринә бензол вә калниум-јодид мәһлулу элавә едилр вә натриум-тиосульфат илә титрләнр.

Нәтичә

1. Никел иону перјодат иону илә мигдари чөкдүрмәк мүмкүндүр. Алынән чөкүнтү сабит тәркибә малик олуб никел-гидропарапериодата ( $\text{Ni}_2\text{HJO}_6$ ) ујғун кәлр.

2. Мүәјјән едилмишдир ки, 1 мг-дан аз никел иону тәдгиг едилән заман һава оксикенинин оксидләшдиричи тәсири чохдур. Буна көрә дә мәһлулу үзәринә карбон газы бурахмагла вә ја натриум-гидрокарбонат элавә етмәклә һаваны кәнар етмәк лазымдыр. Лакин 1 мг-дан артыг никел иону тәјин едәркән һава оксикенинин оксидләшдиричи тәсири о гәдәр аздыр ки, ону нәзәрә алмамаг олар.

3. Јујучу олмаг етибары илә 3%-ли натриум-асетатын исти мәһлулундан истифадә етмәк олар.

4. Мүәјјән едилән үсул илә 10 мл-дә  $5,1 \cdot 10^{-5}$  г никели  $\pm 0,9\%$  хәта илә тәјин етмәк мүмкүндүр.

ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Ф. С. АЛИЕВ, А. А. ГУСЕЙНОВА

**ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ  
ХВАЛЫНСКИХ ГЛИН ДНА КАСПИЯ РАЙОНА ОБЛИВНОЙ-МОРЕ  
В СВЯЗИ С УСЛОВИЯМИ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ**

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Ш. Ф. Мехтиевым)

Бакинский архипелаг таит в своих недрах незаурядные богатства нефти и газа. Поиск и разведка последних в пределах акватории обуславливают инженерно-геологическое изучение грунтов дна. В связи с этим Институтом „Гипроморнефть“ в районе о. Обливной-море были пробурены 2 скважины с глубиной забоя 30 м каждая. Отобранный при этом керновый материал\* был изучен в Институте геологии им. И. М. Губкина Академии наук Азербайджанской ССР и в Институте „Гипроморнефть“ СНХ Азербайджанской ССР.

Исследованию подверглись вскрытые бурением глины средней части хвалынского яруса. Макроскопически это серые и белесовато-серые глины, реагирующие при воздействии на них раствором HCl. Они содержат раковины *Didacna trigonoides* Pall., *Didacna praetrigonoides* NaI. aff. *parallela* Vog. и др.

В соответствии с классификацией В. В. Охотина, все изученные образцы выражены глинами, глинистая фракция в них изменяется от 33 до 52% с тенденцией к возрастанию по мере увеличения глубины залегания пород (табл. 1). Все они содержат карбонат кальция, среднее содержание которого равно 18,6%. Главными породообразующими минералами в них являются полевые шпаты (плагноклаз, ортоклаз и микроклин), реже встречаются кварц и обломки пород. В тяжелой фракции в значительном количестве отмечены мусковит, биотит и минералы группы эпидота. В аутигенном комплексе встречены пирит, ангидрид и глауконит.

Глинистая фракция пород изучалась методом окрашивания органическими красителями и термическими исследованиями. Из термограмм (рис. 1) видно, что эндотермические остановки 120—140° и 540—550° говорят о наличии гидрослюд, остановки 800—810° характерны монтмориллониту. Экзотермический эффект 900—905° указывает перекристаллизацию аморфных новообразований. Результаты окрашивания глинистых суспензий подтверждают данные термических

\* При извлечении из скважины керны парафинировались для сохранения их естественной влажности и структуры.

исследований. Таким образом, основным породообразующим глинистым минералом хвалынских глин служит гидрослюда, характерная диагенетическим осадкам Среднего и Южного Каспия [1, 7].

Таблица 1

№ скв. и обр.	Глубина взятия образца, м	Гранулометрический состав, м.м./%				
		0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001
172—1	10—13	5,20	38,54	12,86	31,54	11,86
172—2	13—16	8,61	46,22	13,27	24,01	7,89
172—3	18—21	0,55	28,02	15,07	33,84	22,52
172—4	22—25	1,49	23,45	17,02	37,03	21,01
172—5	27—30	2,62	27,24	15,39	36,75	18,00
173—1	10—12	28,61	14,80	6,51	24,57	25,51
173—2	14—17	2,60	19,15	13,76	34,81	29,68
173—3	23—26	2,28	29,85	13,44	30,34	24,09
173—4	28—30	2,50	22,89	17,25	37,83	19,53

Изучение  $S_{орг.}$  по И. В. Тюрину, показало, что его содержание вниз по разрезам скважин уменьшается от 1,34 до 0,34%. Выражение

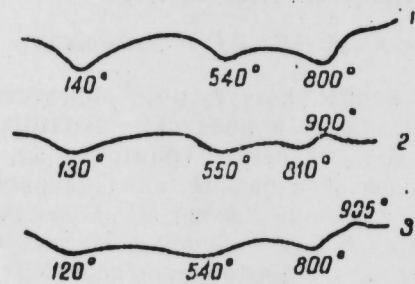


Рис. 1  
Кривые нагревания образцов из скв. 172:  
1—обр. 2; 2—обр. 3; 3—обр. 4.

С/N, показывающее степень разложения органического вещества, с увеличением глубины залегания пород также уменьшается, чего нельзя отметить в отношении распределения азота по разрезам скважин (табл. 2). Такие условия, по-видимому, затрудняют развитие битумообразовательных процессов в хвалынских глинах [2].

Содержание карбоната кальция, определенного объемным способом по И. А. Преображенскому, изменяется в незначительных пределах с тенденцией количественного уменьшения по мере увеличения глубины залегания пород (табл. 2). Физико-химические показатели pH и Eh наряду с содержанием пород карбоната кальция указывают щелочные и слабощелочные условия среды их залегания.

Таблица 2

№ скв. и обр.	CaCO <sub>3</sub> , %	S <sub>орг.</sub> , %	N, %	C/N	pH	Eh, mv
172—1	20,4	1,22	0,04	30,5	7,8	+45
172—2	16,5	0,96	0,07	13,6	7,6	+95
172—3	14,1	0,56	0,09	6,2	7,8	+64
172—4	17,2	0,74	0,10	7,4	7,9	+76
172—5	18,0	0,35	0,04	8,7	7,2	+60
173—1	19,3	0,34	0,09	11,0	8,1	+42
173—2	15,8	0,66	0,06	14,3	7,6	+39
173—3	16,4	0,50	0,09	5,6	7,4	+15
173—4	11,2	0,34	0,05	6,8	7,5	+28

Хвалынские глины представляют комбинацию из твердой, жидкой и газовой фаз, объединенных системой подвижных равновесий. Наличие этих фаз хорошо прослеживается по характеристике физических свойств и состоянию пород.

Объемный вес глинистых пород в среднем равен  $1,96 \pm 0,09$  г/см<sup>3</sup>. С увеличением глубины залегания пород значения объемного веса уменьшаются. Удельный вес глины почти одинаков, колебания его происходят в небольших пределах— $2,75 \pm 0,01$ , что указывает единый источник питания. Естественная влажность пород изменяется от 21,0 до 33,4%. Сопоставление значений пределов пластичности и естественной влажности пород (табл. 3) показывает, что последняя меньше влажности на пределе текучести и больше влажности на пределе

Таблица 3

№ скв. и обр.	Влажность, %	Объемный вес, г/см <sup>3</sup>	Удельный вес, г/см <sup>3</sup>	Пористость, %	Коэффициент пористости	Коэффициент уплотненности	Степень сжатия, %	Коэффициент водонасыщен.	Показатель консистенции	Пластичность		
										Верхний предел	Нижний предел	Число пластичности
172—1	25,1	2,02	2,76	41,7	0,715	0,88	20,2	0,97	0,07	41,6	23,8	17,8
172—2	25,2	2,00	2,75	41,8	0,718	0,79	16,2	0,96	0,12	37,5	23,1	14,4
172—3	30,8	1,02	2,76	46,7	0,876	0,54	11,9	0,95	0,41	40,9	23,7	17,2
172—4	33,7	1,89	2,76	48,9	0,957	0,36	8,5	0,98	0,58	41,4	22,8	18,6
172—5	32,7	1,91	2,75	47,6	0,908	0,51	12,0	1,00	0,47	42,6	23,9	18,7
173—1	21,0	2,05	2,74	36,5	0,575	0,84	20,0	1,00	0,16	35,4	18,1	17,3
173—2	29,2	1,96	2,75	44,7	0,808	0,50	10,0	0,96	0,38	40,6	22,2	18,4
173—3	28,3	1,68	2,76	44,2	0,792	0,55	13,0	0,97	0,44	38,3	20,5	17,8
173—4	33,4	1,89	2,76	48,5	0,942	0,51	12,9	0,98	0,45	44,7	24,2	20,5

пластичности (рис. 2). Из этого следует, что при сушке хвалынских глин протекают необратимые процессы коагуляции и старения коллоидов, в значительной степени изменяющие свойства последних. В естественно-влажном состоянии грунты находятся в пластичном состоянии, о чем свидетельствуют их показатели консистенции.

Это подтверждается и значениями коэффициента уплотненности, по В. А. Приклонскому, который изменяется в пределах 0,36—0,88. В то же время показатель сжатия, по В. А. Приклонскому [4], изменяется от 8 до 22%, что наряду с коэффициентом  $K_a$  характеризует среднеуплотненное состояние хвалынских глин. Как показывают коэффициенты водонасыщенности, при извлечении образцов из скважин происходит газо- и паровыделение, несколько снижающее первоначальное значение естественной влажности.

Определение сопротивления грунтов сдвигу показало, что углы внутреннего трения пород с увеличением глубины их залегания уменьшаются, а силы сцепления изменяются в пределах 0,2—0,75 (табл. 4).

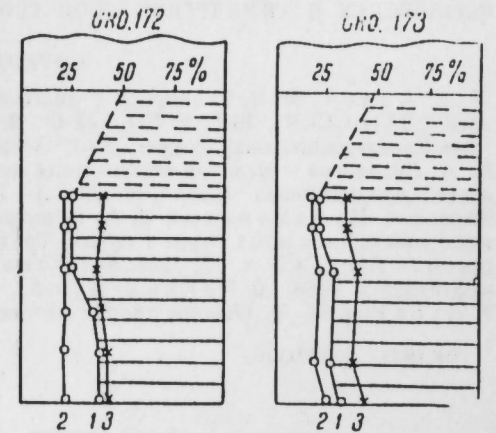


Рис. 2  
Сопоставление естественной влажности с влажностью на пределах текучести и пластичности:  
1—естественная влажность; 2—влажность на пределе пластичности; 3—влажность на пределе текучести.

Результаты испытаний на сдвиг хвалыньских глин с учетом их условий залегания в естественно-влажном состоянии позволяют рекомендовать их в виде среды для крепления морских оснований сваями.

Изученные хвалыньские глины характеризуют диагенетические процессы первой стадии, первоначальный этап, который выражен современными илами текучей консистенции (0—10 м). Следующий этап диагенетических изменений представляют залегающие в интервале 10—30 м хвалыньские глины.

Таблица 4

№ скв. и обр.	Коэфф. сдвига	Угол сдвига	Сцепление, кг/см <sup>2</sup>
172—1	0,37	20°19'	0,4
172—2	0,36	19°48'	0,2
172—3	0,31	17°13'	0,3
172—4	0,18	10°12'	0,4
172—5	0,18	10°12'	0,5
173—1	0,25	14°02'	0,5
173—2	0,20	11°19'	0,75
173—3	0,27	15°00'	0,45
173—4	0,20	11°19'	0,5

Они отличаются пластичной консистенцией, влажность их возрастает с глубиной в связи с увеличением пористости. Точно также изменяется содержание органического углерода. Физико-химическая обстановка создает условия для сохранения и формирования глинистых минералов групп гидрослюд и монтмориллонита. Главным фактором, обусловившим развитие процесса диа-

генеза глинистых пород, служит их дегидратация, в результате которой они освободились от рыхлосвязанной и частично от иммобилизованной воды. Это, в свою очередь, создает условия для формирования и укрепления структурных связей, определяемых по показателям пластичности, консистенции, прочности и упругости. Хвалыньские глины в отличие от вышележащих илов уже характеризуются определенными связями, названными структурно-механическими [6]. Дальнейшее развитие диагенеза обусловлено изменением всех трех фаз под влиянием взаимодействия физико-химических, биологических физических и химических процессов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев Ф. С. К вопросу о диагенезе глинистых пород Бакинского архипелага. ДАН СССР, 1959, т. 127, № 6.
2. Алиев Ф. С. О свойствах хвалыньских глин Карадагского мелководья. ДАН Азерб. ССР, 1961, т. 17, № 12.
3. Пашалы Н. В. Литология и условия образования четвертичных отложений нефтеносных областей Азербайджана (докторск. дисс.) 1960. Фонд Азгосуниверситета им. С. М. Кирова.
4. Приклонский В. А. Комплексные показатели инженерно-геологических свойств глинистых горных пород. Труды Лаб. гидрогеолпроблем им. Ф. П. Саваренского АН СССР, т. 15, 1957.
5. Путкарадзе А. Л. Бакинский архипелаг. Аз-нефтеиздат, 1958.
6. Ребиндер П. А. Физико-химическая механика, М., 1958.
7. Страхов Н. М. Основы теории литогенеза, т. II, Изд-во АН ССР, 1960.

Институт геологии

Поступило 26 I. 1963

Ф. С. Әлијев, А. А. Нүсөјнова

Хэзэр дэнизи Обливной адасы районунда Хвалынь киллэринин мүнәндиси-кеоложи хүсусијјәтлэри вә онларын әмәләкәлмә шәраити илә әләгәси

#### ХҮЛАСӘ

Тәдгиг олуи муш Хвалынь килләриндә <0,005 мм фраксиясы 33—52% һүдудунда дәјишир. Онларын тәркибиндә чөл шпатлары үстүн јер тутур. Әсас сүхурәмәләкәтиричи кил минераллар һидромикалар-

дан вә аз дәрәчәдә монтмориллонитдән ибарәтдир. Килләрдә С<sub>ув</sub> дәррилик артдыгча азалыр, СаСО<sub>3</sub> да бу гајда илә дәјишир.

Хвалынь киллэри сәрт, дуру вә газ фазаларындан комбинасија тәш-кил едир. Бу фазаларын килләрдә олдуғуну онларын физики һал вә хассәлэри јахшы сүбут едир. Дәррилик артдыгча киллэрин дахили сүртүнмә бучағы азалыр.

Өјрәнилмиш Хвалынь киллэри диакенез мәрһәләсинин икинчи етапыны характеризә едир. Кил сүхурларын диакенез просесинин инкишафында әсас амилләриндән бири онларын дегидратлашмасыдыр. Бу да структур әләгәлэрин јаранмасына вә сахланмасына шәраит јарадыр. Диакенезини сонраки инкишафы физики-кимјәви, биоложи, физики вә кимјәви просеслэрин тәсири нәтичәсиндә бу үч фазанын дәјишмәси илә әләгәлардыр.



Д. Д. МАЗАНОВ, А. Г. СЕНДОВ

**ЛИТОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
ГЛИНИСТЫХ СЛАНЦЕВ ЮРЫ ЮЖНОГО СКЛОНА БОЛЬШОГО  
КАВКАЗА (БЕЛАКАНЧАЙ И ЕЛИСУ)***(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. Д. Султановым)*

В геологическом строении района принимают участие отложения различного возраста. Среди них выделяются породы юрского, мелового, третичного и четвертичного возрастов. Породы юрской системы указанной области мощностью до 6 км и выше в большинстве случаев интенсивно метаморфизованы (различные типы слюдястых, кварцево-полевошпатовых, серицито-хлоритовых сланцев) и только на юго-восточном погружении Большого Кавказа и восточнее от меридиана, проходящего через г. Дибрар, эти породы постепенно переходят в неметаморфизованные или слабометаморфизованные глины (аргиллиты).

В зоне южного склона, расположенной в верховьях р. Белаканчай, Мазымчай и Курмухчай, т. е. в пределах Водораздельного гребня, отложения нижней юры (таор), известные под названием ховской свиты, сложены глубоко-метаморфизованными терригенными глинистыми и песчаными породами.

Они пронизаны пластовыми и секущими телами диабазов, габбро-диабазов, диоритов и под влиянием диабазовой магмы нередко превращены в экзоконтакте в аднолы и спилозиты. Указанный комплекс вверху нормального разреза сменяется менее метаморфизованными глинистыми породами средней юры (аален, байос), чередующимися с известковистыми, кремнисто-известковистыми и известковисто-кремнисто-хлорито-серицитовыми кварц-полевошпатовыми песчаниками. Они смяты в складки юго-восточного или почти субширотного простирания [1].

Глинистые сланцы юрских отложений отмеченных районов до настоящего времени почти не были исследованы [2]. Ввиду сильной степени метаморфизованности и обогащенности органическими компонентами и пиритом, юрские отложения Азербайджана трудно поддаются исследованию. При этом следует отметить, что существующий метод отмучивания не дает возможности выделить из этих пород тонкодисперсные глинистые частицы, < 0,001 мм. С целью выяснения минералогического состава глинистых сланцев юрских отложений, образ-

цы из разреза Белаканчай и Елису подвергались комплексному изучению: минералогическому (в шлифах и в иммерсии) термическому, химическому, электронномикроскопическому, спектрофотометрированию.

### Микроскопические исследования

Под микроскопом структура глинистых сланцев алевропелитовая, текстура полосчатая или слонстая, они сложены из тонко-измельченного кварц-полевошпатового агрегата и глинисто-силикатной массы на фоне которой видны листочки и лейсты серицита, реже хлорита. Листочки серицита оптически ориентированы одинаково и при вращении столика микроскопа погасают и просветляются одновременно. На плоскостях наложения рудные минералы-пирит, лейкоксен. Участками имеются тонко-зернистые агрегаты грано-бластических зернышек кварца.

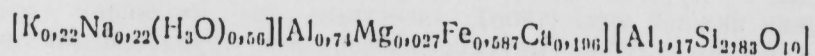
Размеры зерен кварца и полевых шпатов от  $0,0185 \times 0,0185$  до  $0,0025 \times 1110$  м.м.

Встречаются окатанные зерна кварца, углистые вещества, одиночные кристаллики циркона, апатита, сфена, эпидота, цонзита, есть выделения анкерита и пирита.

### Химические исследования

Результаты химических исследований показали, что весовой состав этих глин (в количестве 6 образцов) характеризуется следующими компонентами:  $\text{SiO}_2$  от 50,05 до 65,00%;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  от 16,3 до 24,81%;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  от 6,5 до 11,6;  $\text{CaO}$  от 1,0 до 2,6;  $\text{MgO}$  от 1,2 до 2,00;  $\text{MnO}$  от 0,02 до 0,2,  $\text{Na}_2\text{O}$  до 1,55,  $\text{K}_2\text{O}$  от 2,35 до 3,55,  $\text{SO}_3$  от 0,4 до 2,40,  $\text{H}_2\text{O}$  до 4,5. ППП от 3,6 до 6,5%. Пересчеты химических данных на кристаллохимические формулы дают возможность отнести их к минералам группы гидрослюд. При этом соотношение  $\text{SiO}_2 \cdot \text{R}_2\text{O}_3$  в этих глинах обычно не превышает 3. Ниже приведены результаты пересчета химического состава.

Образец № 13.



**Термические исследования.** Проведенные термические анализы (рис. 1) показали, что необработанные НСІ глинистые сланцы характеризуются наличием на кривых нагревания трех резко выраженных экзотермических эффектов при 250, 500°C, которые связаны с наличием органических веществ и пирита. На термокривой отмечено слабо выраженная эндотермическая остановка при 580 и 900°C.

Следует отметить, что наличие эндотермических эффектов здесь сильно затухает экзотермическими остановками.

Термограммы образцов, обработанных НСІ и  $\text{H}_2\text{O}_2$  глинистых сланцев характеризуются следующими эффектами: в интервале 100—120°C отмечается первая низко-температурная эндотермическая остановка, связанная с наличием адсорбционной воды. При температуре 400°C наблюдается экзотермический пик, связанный с горением органических веществ. Характерно также присутствие эндотермического эффекта при 550—600°C, обусловленного освобождением ОН воды решетки (воды конституционного типа), что свойственно глинистым минералам гидрослюдистого типа. Наконец, в температурном интерва-

ле 850—900°C отмечается эндотермическая остановка, связанная разрушением глинистых минералов.

**Окрашивание.** Для окрашивания применялись следующие красители: метиленовый голубой (МГ) и МГ+КСІ. Суспензия глинистых сланцев приобретала синий, сине-голубой цвета. Характер осадка изменяется от плотного до гелевидного. А в случае добавления КСІ обычно цвет суспензии и характер осадка почти не изменяется.

Приведенные на (рис. 2) кривые спектрального поглощения суспензии показали, что все кривые образцов окрашенные МГ

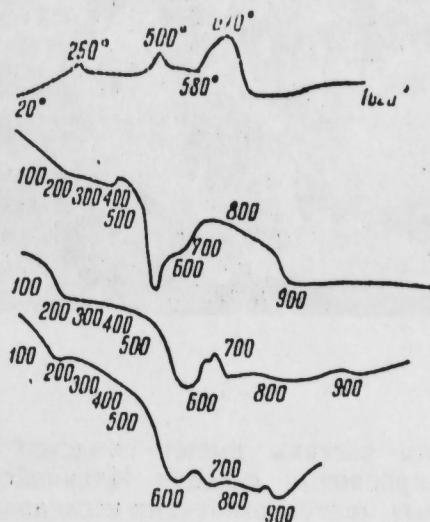


Рис. 1  
Термограммы глинистых сланцев юрских отложений р-на р. Белаканчай и Елису.

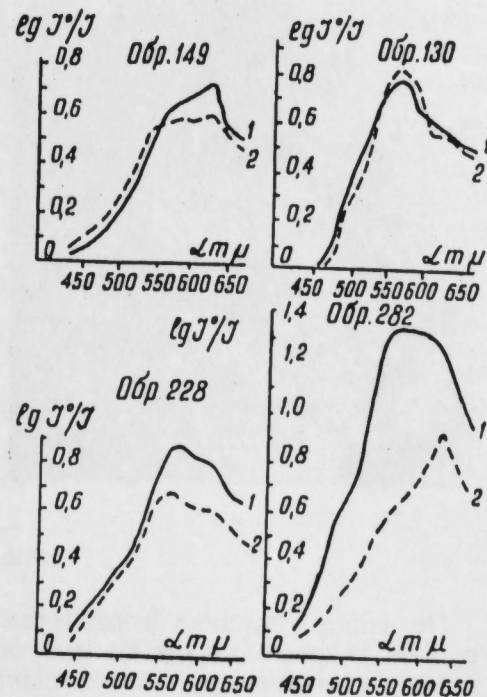


Рис. 2  
Кривые спектрального поглощения глинистых сланцев юрских отложений:  
1—кривые окрашивания метиленовым голубым (МГ); 2—кривые окрашивания МГ+КСІ.

характеризуются коротковолновым максимумом в интервале 560—570  $\mu\text{m}$ , указывающим на „дублетную“ связь катиона МГ с поверхностью минерала.

Кривые МГ+КСІ мало отличаются от кривых МГ и имеют еще ионные максимумы небольшой величины в пределах 610—630  $\mu\text{m}$  у обр. 282 дублетный максимум переместился вправо и превратился в длинноволновый максимум в интервале 632  $\mu\text{m}$ . Таким образом, по данным окрашивания исследованные образцы можно отнести к группе гидрослюд.

### Электронно-микроскопические исследования

Как показали электронно-микроскопические исследования юрские глинистые сланцы состоят из довольно крупных удлиненных агрегатных форм с резкими очертаниями (рис. 3а) не характерных для минералов группы слюд.

С целью диспергирования, исследованные образцы были подвергнуты 35-минутному ультразвуковому облучению, в результате чего

была получена суспензия, которую исследовали под электронным микроскопом (рис. 3б).

Полученные снимки показывают, что частицы глинистых минералов, слагающие изученные породы состоят из угловатых пластинок изометрического или немного удлиненного габитуса с резкими очертаниями.

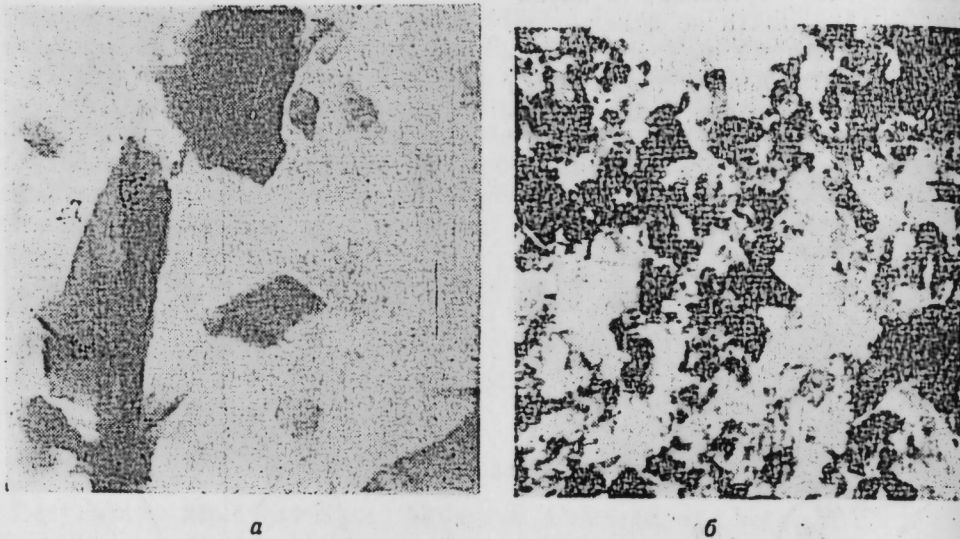


Рис. 3

По форме, толщине и размерам эти частицы имеют сходство с группой гидрослюдов типа иллита из карбоновых сланцев Иллинойса.

Результаты проведенных комплексных минералогических исследований юрских глинистых сланцев дают основание считать, что образование глинистых минералов здесь происходило различными путями—принесом глинистых частиц в бассейн как в виде терригенных частиц, так и в коллоидном состоянии, в результате изменения на дне бассейна при диагенезе осадков и начальной метаморфизации пород, также изменением принесенных в бассейн глинистых и других минералов в минералы группы гидрослюдов.

В глинистых сланцах юры минералы группы гидрослюдов являются самыми распространенными и основными породообразующими минералами.

Образование гидрослюдов происходило также на дне бассейна, в результате изменения различных силикатных минералов (полевых шпатов, биотита, мусковита и других железисто-магнезиальных силикатов-пироксенов, амфиболов и др.). Это также подтверждается довольно скудной-ассоциацией минералогического состава тяжелых фракций изученных глинистых сланцев, почти лишенных менее устойчивых представителей цветных компонентов.

В целом минералогический состав юрских отложений показывает, что они представлены ассоциацией терригенных и глинистых минералов геосинклинального типа.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мазанов Д. Д. Изв. АН Азерб. ССР\*, 1954, № 7.
2. Султанов А. Д., Сеидов А. Г. Изв. АН Азерб. ССР\*, 1962, № 2.

Институт геологии

Поступило 18. X. 1962

Ч. Ч. Мазанов, А. Н. Сеидов

## Бөјүк Гафгазын чәнуб этәкләринин Јура килли шистләринин литоложи-минераложи характеристикасы

### ХУЛАСӘ

Көстәрилән рајонун Јура јашлы килли шистләри хејли дәрәчәдә метаморфизм һадисәләринә мә'руз галдығындан, үзви компонентләр вә пирит илә зәнкин олдуғуна көрә мөвчуд петрографик үсулларла чох чәтинликлә өјрәнилир.

Һәмин сүхурларын минераложи тәркибинин ајдынлашдырмағ үчүн микроскоп, термик вә кимјәви анализ, электрон микроскопу, спектрофотометр үсулларындан истифадә едилмишдир.

Апарылан тәдғигатлар һәмин сүхурларын әсасән һидрослүда групу минералларындан тәшкил олундуғуну көстәрил. Террикен минераллардан исә кварс, чөл шпатлары, сиркон, апатит, сфен, эпидот, сонзит вә с. тапылмышдыр.

Һидрослүда групу минераллары мүхтәлиф јолла, јә'ни минералларын дәннз һөвзәсинә террикен һиссәчикләр вә һаллоид һалда кәлмәси, диакенезис вә метаморфизм һадисәси нәтичәсиндә әмәлә кәлмишдир.

СТРАТИГРАФИЯ

Р. Н. МАМЕДЗАДЕ

**СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ ВЕРХНЕСЕНОНСКИХ  
ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ МАЛОГО КАВКАЗА  
(МЕЖДУРЕЧЬЕ КОШКАРЧАЙ И ДЕБЕТЧАЙ)**

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР К. А. Ализаде)

Верхнесенонские отложения имеют широкое распространение в изученной области.

Карбонатные отложения кампанского яруса выступают в самой предгорной полосе северо-восточной части Малого Кавказа, протягиваясь прерывистой полосой от р. Кошкарчай до р. Дебетчай, лишь в долине р. Акстафа отложения кампана уходят далеко на юг. Однородная карбонатная толща, развитая здесь, долгое время считалась целиком сенонской и даже увязывалась воедино с верхним туроном. Лишь специальные стратиграфические исследования М. М. Алиева [1], В. П. Ренгартена [7] и др. позволили расчленить ее на отдельные яруса.

При палеонтолого-стратиграфических исследованиях, проведенных в течение 1957—1961 гг. в междуречье Кошкарчай и Дебетчай нами собрана большая коллекция головоногих, иноцерамов, морских ежей и т. д.

Детальная обработка и изучение палеонтологического материала дала нам возможность подразделить отложения кампанского и маастрихтского ярусов на подъярусы, а в отдельных случаях даже на палеонтологические зоны.

Нижний кампан представлен белыми, светло-серыми плотными известняками с подчиненными прослоями мергелей и песчаников. В основании их часто наблюдается горизонт так называемых красных известняков, содержащих нижнекампанские иноцерамы и ежи. Переход от сантона к кампану во всех изученных пунктах можно считать вполне согласным и постепенным.

В отложениях нижнего кампана собраны *Inoceramus agdjaken-densis* Aliev, *In. azerbaijanensis* Aliev., *In. balticus* Böhm, *In. convexus* H. et M., *In. pronus* Renng., *In. sarumensis* Woods., *Rhynchonella plicatilis* Sow., *Rh. octoplicata* Orb., *Terebratulina carnea* Sow., *T. mobergi* Lundg., *Pseudoffaster caucasicus* L. Dru., *Galeota senonensis* Orb., *G. papillosa* Klein, *Echinocorys ovatus* Leske, *Misraster schroederi* Stoll. и др.

Для определения возраста отложений, содержащих указанную фауну решающее значение имеют представители иглокожих, причем почти все они являются широко распространенными нижнекампанскими формами. На нижний кампан указывают также находки *Inoceramus azerbaijanensis* Aliev, *In. sarumensis* Woods и *In. pronus* Renng.

Встреченные другие иноцерамы и все брахиоподы не противоречат нижнекампанскому возрасту вмещающих отложений.

Отложения верхнего кампана представлены белыми, серовато-белыми пелитоморфными известняками с прослоями мергелей и включают обычные для сантона *Inoceramus balticus* Böhm., *In. inconstans* Woods, *In. regularis* Orb.

На г. Агдаг (Шамхорский район) они характеризуются наличием *Hoplitoplacenticerus coesfeldtense* Schlüt и соответствуют одноименной зоне верхнего кампана, выделенной К. Шлютером в Вестфалии [5] и хорошо представленной в Западной Европе, Скандинавии, Европейской части СССР и т. д.

Обнаруженный здесь же *Pachydiscus levyi* Gross. также является типичной верхнекампанской формой Америки, Западной Европы, юга Европейской части СССР. В. П. Ренгартеном приводится как руководящий зональный вид верхнего кампана Малого Кавказа (7).

В Казахском районе, на г. Цингал верхний кампан содержит руководящий *Hoplitoplacenticerus* var. Schlüt.

Маастрихтские отложения представлены белыми массивными сильно песчанистыми известняками трансгрессивно залегающих на кампанских. Наличие в них разнообразной фауны позволяет легко расплести маастрихт на нижний и верхний подъярусы.

Нижний маастрихт содержит *Belemnitella langei* Schatsk., *In. caucasicus* Dobr., *In. pertenus* Meek, *In. salisburgensis* Fugg. et Kasth., *In. tegulatus* Hag., *Rhynchonella ciensis* Popch., *Rh. octoplicata* Orb., *Rh. plicatilis* Sow., *Teredratula obesa* Sow., *Catopygus conformis* Desor, *C. irregularis* Smiser и др.

Для выделения отложений нижнего маастрихта изученной области важное значение имеет присутствие *Belemnitella langei* Schatsk. Этот вид в Поволжье, Донбассе, Крыму, на юго-востоке Европейской части Советского Союза характеризует отложения относящиеся к нижнему маастрихту. До последнего времени в западноевропейской литературе данный вид обычно не отличался от кампанской *Belemnitella micronata* Schloth. Такое же широкое понимание объема последнего вида давалось ранее при соответствующем определении белемителл, собранных М. М. Алиевым, В. Е. Ханным, Ш. А. Азизбековым в различных пунктах изученной территории.

Богатый фактический материал позволил нам отнести эти белемителлы к *Belemnitella langei* Schatsk., как это было сделано несколько ранее В. П. Ренгартемом, выделившим здесь одноименную зону.

Отложения верхнего маастрихта отчетливо выделяются в 2 пунктах. На г. Агдаг в верхнем маастрихте удается установить 2 зоны. Зона *Belemnitella lanceolata* (Sinzow) принадлежат к нижней части верхнего маастрихта и палеонтологически хорошо охарактеризована. Здесь совместно с *Belemnitella lanceolata* (Sinzow) встречены типично верхнемаастрихтские аммониты *Diplomoceras cylindraceum* De fr. var. *lvovensis* Mich. и *Pseudokossmaticeras brandti* Redtenb.

Верхняя часть маастрихта характеризуется присутствием *Pachydiscus neubergicus* Haueg, соответствующим зоне *Belemnitella americana* Arkn. (non Mort) [5].

В бассейне р. Акстафа верхнемаастрихтские отложения сохранились на вершинах Донакранчал, Какиль и Джюльялли.

В первых двух пунктах они выделяются благодаря наличию *Pachydiscus gollevilensis* Orb., характерной формы маастрихта Франции, Бельгии и СССР. На вершине Джюльялли в них обнаружен *Pachydiscus gollevilensis* Binkh., широко известный из верхнего маастрихта Франции, Бельгии, Восточных Альп, Польши и юга Европейской части СССР.

Анализ обнаруженной фауны позволил составить приложенную к статье стратиграфическую схему верхнесенонских отложений изученной области.

Стратиграфическая схема верхнесенонских отложений междуречья Кошкарчай и Дебетчай

Ярусы	Отделы ярусов	Руководящие зональные виды	Сопровождающие виды
маастрихт	верхний	<i>Pachydiscus neubergicus</i> Haueg. <i>Belemnitella lanceolata</i> (Sinzow.)	<i>Diplomoceras cylindraceum</i> De tr. var. <i>lvovensis</i> Mich., <i>Pachydiscus colligatus</i> Binkh., <i>P. gollevilensis</i> Orb., <i>Pseudokossmaticeras brandti</i> Redtenb.
	нижний	<i>Belemnitella langei</i> Schatsk.	<i>Inoceramus caucasicus</i> Dobr., <i>In. pertenus</i> Meek, <i>In. salisburgensis</i> Fugg. et Kasth., <i>In. tegulatus</i> Hag., <i>Rhynchonella ciensis</i> Popch., <i>Rh. octoplicata</i> Orb., <i>Rh. plicatilis</i> Sow., <i>Catopygus conformis</i> Desor и др.
кампан	верхний	<i>Pachydiscus levyi</i> Gross, <i>Hoplitoplacenticerus coesfeldtense</i> Schlüt.	<i>Hoplitoplacenticerus</i> var. Schlüt, <i>Inoceramus balticus</i> Böhm., <i>In. inconstans</i> Woods и др.
	нижний	<i>Inoceramus azerbaijanensis</i> Aliev., <i>Micraster schroederi</i> Stoll.	<i>Inoceramus agdjakendensis</i> Aliev, <i>In. azerbaijanensis</i> Aliev, <i>In. balticus</i> Böhm., <i>In. pronus</i> Renng., <i>In. sarumensis</i> Woods, <i>Rhynchonella plicatilis</i> Sow., <i>Rh. octoplicata</i> Orb., <i>Teredratula carnea</i> Sow., <i>T. obesa</i> Sow., <i>Pseudofaster caucasicus</i> L. Dru, <i>Galeola senonensis</i> Orb., <i>Echnocorys ovatus</i> Leske, <i>Micraster schroederi</i> Stoll.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев М. М. Иноцерамы меловых отложений северо-восточной части Малого Кавказа. Труды Геол. ин-та им. И. М. Губкина АзФАН СССР, № 12/63, 1939.
2. Алиев М. М., Халилов А. Г. Стратиграфия мезозойских отложений Азербайджана. Труды Ин-та геологии, т. XIX, 1958.
3. Аскеров Р. Б. О некоторых верхнесенонских морских ежах азербайджанской части Малого Кавказа. ДАН Азерб. ССР, 1962, т. XVIII, № 6.
4. Мамедзаде Р. П. Фауна и стратиграфия верхнемеловых отложений северо-восточной части Малого Кавказа (междуречье Кошкарчай-Дебетчай). Автореф. канд. дис. Изд. АГУ, 1961.
5. Михайлов П. П. Верхнемеловые аммониты юга Европейской части СССР и их значение для зональной стратиграфии. Труды Ин-та геол., вып. 129, геол. сер., № 50, 1951.
6. Найдин Д. П. Верхнемеловые белемителлы Западной Украины. Труды Моск. геол.-разн. ин-та им. Орджоникидзе, т. XXVII, 1952.
7. Ренгарте В. П. Стратиграфия меловых отложений Малого Кавказа. Регион. страт. СССР, т. VI, М., 1959.

Институт геологии

Поступило 19. XII 1962.

## Кичик Гафгазын шимал-шэрг һиссәсинин (Гошгар вә Дебет чајларарасы саһә) Үст Сенон чөкүнтүләринин стратиграфик бөлүнмәси

## ХУЛАСӘ

Тәдгиг едилән саһәдә Үст Сенон чөкүнтүләри кениш јајылараг мүхтәлиф башыјааглылар, иносерамлар, дәннз кирпиләри вә башга фауна галыгларына маликдир. Онларын өјрәнилмәси бу чөкүнтүләрин Кампан, Маастрихт мәртәбәләрини јарыммәртәбәләрә вә бә'зән палеонтоложи зоналара бөлмәјә имкан верир.

Алт Кампан чөкүнтүләри сәчијјәви дәннз кирпиләри вә иносерам фаунасына малик олуб, бүтүн саһәдә ајрылыр.

Үст Кампан чөкүнтүләри рәһбәр башыјааглылар формалары—*Hoplitoplacenticeras coesfeldiense* Schlüt., *Pachydiscus levyi* Gross. вә башгалары илә сәчијјәләнир.

Алт Маастрихт чөкүнтүләри *Belemnitella langei* Schatsk., Үст Маастрихт илә *Belemnitella lanceolata* (Sinzow), *Pachydiscus neubergicus* Hauer, *P. colligatus* Binkh. вә башгаларынын олмасы илә сәчијјәләнир.

СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ

Л. И. ПРИЛИПКО, А. Н. ЩЕРБАКОВ

АДВЕНТИВНОЕ РАСТЕНИЕ АФРИКАНСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ  
НА АПШЕРОНЕ—ГОМФОКАРПУС КУСТАРНИКОВЫЙ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР В. Р. Волобуевым)

Изучение адвентивных видов растений, чуждых по своему происхождению флоре Азербайджана и занесенных сюда человеком или другими путями из отдаленных или близких стран представляет большой интерес.

Наблюдения за проникновением и расселением заносных видов растений, изучение их происхождения, поведения в наших условиях имеет помимо научного интереса, также и большое практическое значение. Например, занос растений субтропического происхождения определяет и уточняет районы, пригодные для возделывания субтропических растений, указывает на потенциальные возможности культивирования субтропических растений с различными экологическими требованиями. Изучение адвентиков имеет большое служебное значение, особенно при выявлении новых пришельцев из состава сорной растительности, в целях принятия своевременных мер, предупреждающих расселение сорняков на территории республики. Среди адвентивных растений встречаются и полезные растения, заслуживающие внимания и использования, а возможно и введения в культуру.

В настоящее время количество адвентивных видов во флоре Азербайджана довольно значительно и она может быстрыми темпами увеличиваться за счет новых пришельцев, в интенсивно осваиваемых под сельское хозяйство районах.

В Азербайджане проникновение адвентивных элементов наиболее часто происходит в районах, интенсивно осваиваемых под сельскохозяйственные культуры, с развитой и развивающейся оросительной системой, в районах новостроек. В частности, Ленкоранская и Кура-Араксинская низменность являются территориями, благоприятствующими проникновению адвентивных растений.

Ярким примером инвазии субтропического пришельца в Азербайджане, происходящей в последние десятилетия, буквально на наших глазах, является расселение по низменным районам паспалюма пальчатого (*Paspalum digitaria* Poit.).

Из рода *Paspalum* в Азербайджане найдены еще два других заносных вида—*P. dilatatum* Poit. и *P. Thunbergii* Benth., которые в силу свойственных им биологических и экологических особенностей

не расселяются столь быстро как *P. digitaria* и их местонахождения ограничиваются пока сравнительно небольшими по площади островами. Все три вида *Paspalum*, по-видимому, занесены в Талыш из Черноморского побережья, куда они проникли раньше. В Талыше их появление связано с освоением Ленкоранской низменности и предгорий под культуру чая, и другие субтропические растения.

Давно вошли в состав флоры республики занесенные из Америки лаконос—*Phytolacca americana*, эригерон канадский—*Erigeron canadensis*. На Кура-Араксинской низменности изредка встречается на сорных местах и залежах мартиния—*Martynia Louisiana* Mill. с интересными крючковидно-рогатыми крупными плодами; это растение тоже занесено из Сев. Америки.

С другой стороны, встречаемость целого ряда обнаруженных недавно на чайных плантациях в Талыше адвентивных растений снижается и, эти виды, по-видимому, имеют тенденцию к исчезновению. Например, *Commelina communis* (родом из Китая и Японии), индийское растение физалис—*Physalis angulata*.

В настоящей статье, нам представляется не безынтересным сообщить о нахождении на Апшероне одного африканского происхождения растения—гомфокарпуса кустарникового *Gomphocarpus fruticosus* (L.) R. Br., первоначально описанного из Эфиопии.

В настоящее время это растение распространено в Зап. и Вост. Средиземье, на Балканах и в Малой Азии; там же гомфокарпус встречается в культуре и легко дичает. Всего на земном шаре (главным образом в Африке) известно свыше 100 видов рода *Gomphocarpus*. В СССР известен в качестве заносного одичавшего растения на Кавказе и в Средней Азии (Ферганская область), один вид.

На Кавказе гомфокарпус кустарниковый широко распространился в поймах многочисленных протоков Риона, в окрестностях г. Потти. Указание на нахождение его в Талыше ботаническими экспедициями последних лет не подтверждается. На Апшероне это растение было обнаружено впервые А. Н. Щербаковым в 1961 г. в гор. Сумганте на участке с зелеными насаждениями. В 1962 г. хорошо перезимовавшие растения стали расти и развиваться. К осени 1962 г., выделяясь яркой зеленью своих побегов, достигли 1 м высоты; цветение обильное, плодоношение хорошее, вокруг кустов появился самосев. По свидетельству А. Н. Щербакова семена гомфокарпуса кустарникового случайно занесены в гор. Сумгант вместе с торфом, привезенным из г. Потти в качестве удобрения для участков, предназначенных под зеленые насаждения. На этих участках гомфокарпус вырос из семян и обнаруживает хороший рост и развитие, несмотря на засоленность почвы участка и наличие в воздухе вредного газа с ближайших производственных предприятий.

Представляет интерес проследить дальнейшее поведение африканского адвентивика в условиях сухих субтропиков Апшерона.

Стебли гомфокарпуса богаты волокном, а длинные белые шелковистые хохолки, развивающиеся на семенах, используются в качестве набивочного материала. Это растение имеет также медицинское значение.

Гербарный образец гомфокарпуса кустарникового из Сумганта хранится в Гербарии Института ботаники АН Азербайджанской ССР.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуев Н. Р. Мил дүзү шэраитиндэ шорламыш саһэлэрин динамикасы. Изв. АН Азерб. ССР, 1962, № 1. 2. Абдулагимов Т. И., Нурупаров М. С. Некоторые результаты промывки засоленных земель в Кура-Араксинской низменности

„Журнал гидротехники и мелиорации“, 1958, № 12. 3. Бибарсова А. Ш. Опреснение мелиорированных земель северной Мугани „Соц. с-х. Азербайджана“, 1961, № 9. 4. Бибарсова А. Ш. Динамика засоления в условиях пролювиально-делювиальной равнины Южной Мугани. Изд. АН Азерб. ССР, 1962. 5. Волобуев В. Р. Засоление почв в Азербайджане в естественно-историческом и мелиоративном освещении. Баку, 1948. 6. Султанов Ю. Г. Динамика засоления и сельскохозяйственное использование земель Кюркаракашлинского участка Сальянской степи. „Соц. с-х. Азербайджана“, 1960, № 8. 7. Султанов Ю. Г. Некоторые данные об опреснении мелиорированных земель в Сальянской степи. „АН Азерб. ССР“, 1960, т. XVI, № 8. 8. Тюремков С. И. Почвенно-грунтовые условия южного участка Джафарханской опытной станции и его засоления. Краснодар, 1928.

Институт почвоведения и агрохимии  
Институт ботаники

Поступило 26 XI. 1962

Л. И. Прилипко, А. Н. Щербаков

Абшеронда Африка мәншәли харичи битки—колвари гомфокарпус

#### ХУЛАСӘ

Өз мәншәли е'тибары илә Абшерон флорасына јад олан кәлмә битки нөвләринини өјрәнилмәсинини бөјүк әһәмијјәти вардыр. Кәлмә элементләр әсас е'тибары илә кәнд тәсәррүфаты биткиләри бечәрилән рајонларда вә јени тикити рајонларында баш верир. Индијәдәк республика әразисиндә хејли мигдарда кәлмә битки нөвләринини олмасы мүәјјән едилмишдир.

Мәгаләдә даһа бир кәлмәнини—*Gomphocarpus fruticosus* (L.) R. Br. Абшеронда тапылмасы һаггында мә'лумат верилир. Һәмин битки мәншәли е'тибары илә Африкаја аиддир. ССРИ-дә јабаны һалда Гафгазда вә Орта Асијада мә'лум иди. Гафгазда гомфокарпус Рион чајы саһилиндә вә Потти әтрафында кениш јайылмышдыр. Абшеронда бу биткини Сумгајыт шәһәринини јашыл ағачлыгларында илк дәфә А. Н. Щербаков тапымышдыр. Күман едилир ки, тохум Поттидән Сумгајыта күбрә кими истифадә едилмәк үчүн кәтирилән торфла бирликдә кәлмишдир. Битки 1962-чи илин гышыны јахшы кечирмиш, боју 1 м-ә гәдәр галхмыш, чичәк ачмыш вә бол мејвә вермишдир. Гомфокарпус лиф верән вә дәрман биткисидир. Тохумундан түкләри (учаглары) долдурма материалы кими истифадә олунур.

БИТКИЛƏРИН АНАТОМИЈАСЫ

В. Х. ТУТАЈУГ, Ч. С. АБДУЛЛАЈЕВ

**ДАҒЛЫГ ГАРАБАҒ МЕШƏ ЗОНАСЫНДА КҮРЧҮ ПАЛЫДЫНЫН  
(*QUERCUS IBERICA* STEV.) ЈАРПАГ МҮХТƏЛИФЛИЈИНƏ КӨРƏ  
ФОРМАЛАРЫ ВƏ ЈАРПАГЛАРЫН АНАТОМИК ГУРУЛУШУ**

Гафгаз əразисиндə битən палыд нөллəri ботаник-систематиклəri вə мешəчилəri чох марагландырыр. Нисбətən чох палыд нөвү Дағлыг Гарабағда јайылмышдыр. ССРИ-дə тəсадүф едилэн 19 нөв палыддан 16 нөвү Гафгаз əразисиндə јайылмышдыр (В. П. Малєјєва көрə).

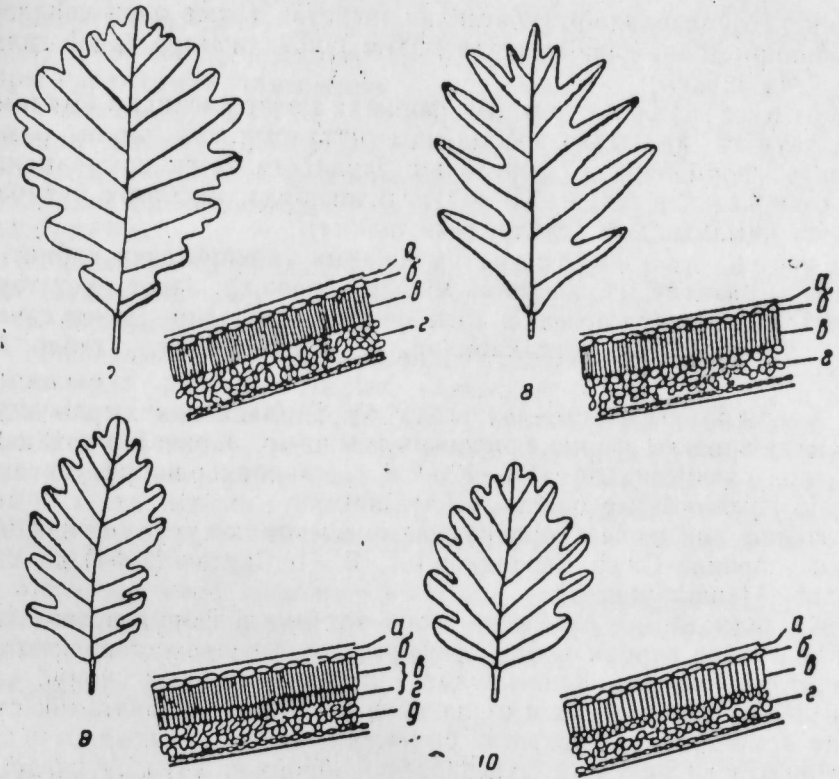
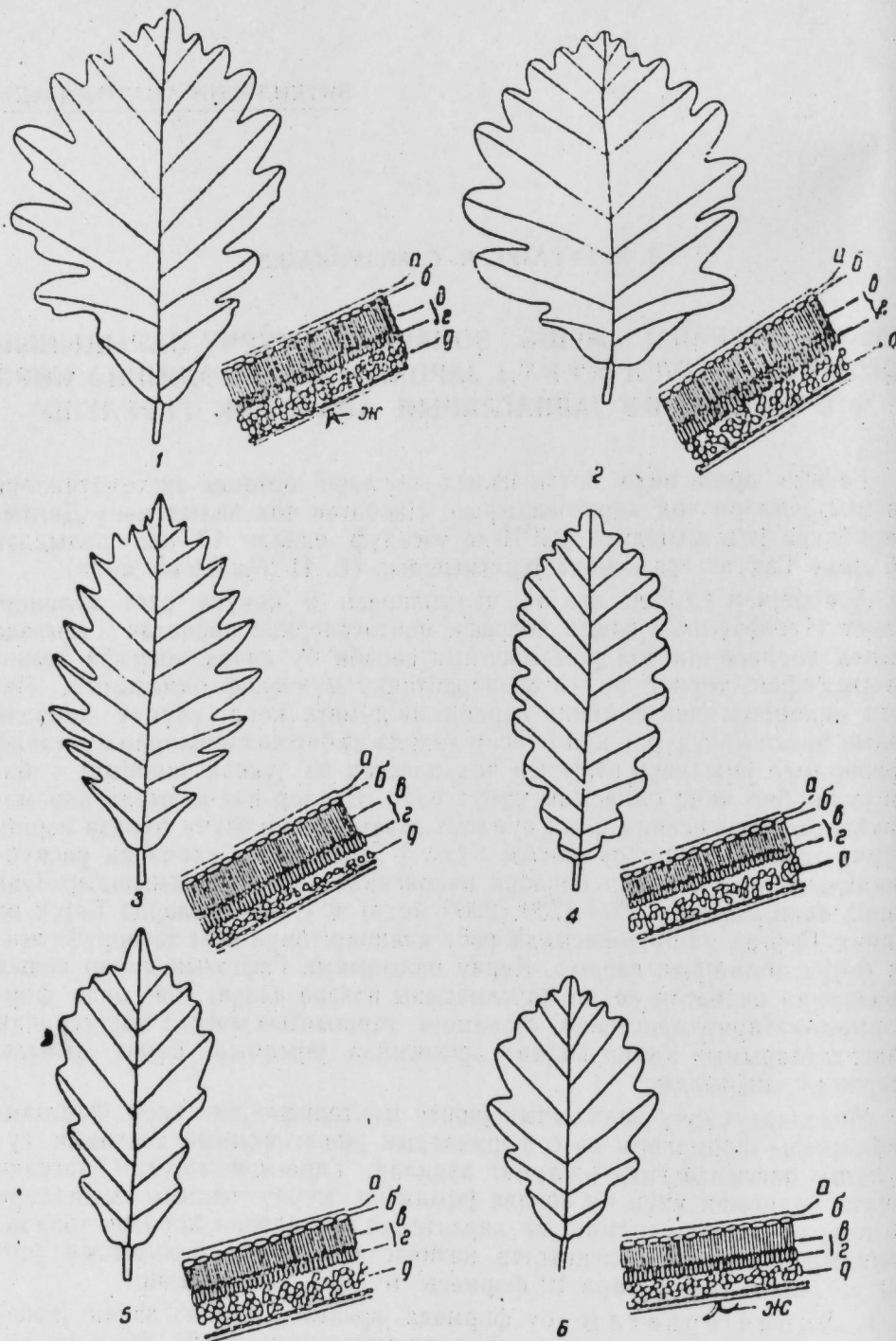
Азəрбајчан ССР-дə исə бу палыдлардан 9 нөвүнə раст кəлинир. Совет Иттифагынын башга чоғрафи мəнтəгэлəринə нисбətən Гафгазда палыд нөвлəринин чох јайылмасынын сəбəби бу кичик чоғрафи əразидə релјєфин, торпаг вə иглим шəрантинин мұхтəлиф олмасыдыр. Палыд палеоботаника елминин вердији мə'лумата көрə үчүнчү дөврдən галма битки нөвүдүр. Оун мұасир дөврдə дə бир чох нөвлəрлə мұхтəлиф əразилəрдə јайылмасы палыдын чох пластик вə јүксək јашајыш габилјјэтли бир чинс олмасыны сүбут едир. Бунлар һал-һазырда нөвəмəлэкəтирмə просесинин фəал сурəтдə давамы кимн өзүнү бұрузə верир. Күрчү палыды (*Quercus iberica* Stev.) Гафгазда вə елəчə дə республикамызда бүтүн палыд нөвлəri ичəрисиндə эн чох јайылмышдыр. Она дəниз сəвијјəсиндən 300—1700 (2000 метр) м јүксəkликлəрдə Бөјүк вə Кичик Гафгаз мешə зонасында раст кəлинир; онун халг тəсəррүфатында бөјүк əһəмијјəти вардыр. Күрчү палыдынын Гафгазын дикəр палыд нөвлəринə нисбətən кениш јайылмасыны нəзэрə алараг, биз онда формаэмəлэкəтирмə просесини өјрəнмəји гаршымыза мəгсəd гојдуг. Илк тэдгигатларымыз Кичик Гафгаз əразисиндə јайылмыш күрчү палыды үзəриндə апарылды.

Мəгалəдə күрчү палыдынын јарпаг мұхтəлифлијинə көрə фəрглэндирдијимиз формалары вə о формаларын јарпагларынын анатомик гурулушу һаггында гыса мə'лумат верилир. Гаршыда гојулан мəгсəди һəјата кечирмək үчүн бу зонада јайылмыш күрчү палыды мешəлəri кəзилəрək тэдгиг едилмиш вə характерик ағачлардан һербарн топланмышдыр. Апарылан тэдгигатлар нəтичəсиндə күрчү палыдынын јарпаг мұхтəлифлијинə көрə 10 формасы мұəјјən едилмишдир:

1. Лапан јарпаглы—бу формада јарпаглар ири вə лапан јарпагына көрə лапан јарпаглы форма адландырылмышдыр. Бу формаја дəниз сəвијјəсиндən 600—1500 м јүксəkликлəрдə мешəнин сєјрək јерлəриндə, нисбətən гуру јамачларда раст кəлинир (табло, 1-чи шəкил).



2. Е н л и ј а р п а г л ы—бу формада жарпаг ајалары чох енлидир. Ајанын тәпәсинә јахын олан дилимләр гыса вә күтдүр. Ајанын јанларындагы дилимләр бәзән јарымдаирә формада олур. Бу формаја дәннз сәвијјәсиндән 1300—1600 м јүксәкликләрдә касыб торпагларда раст кәлинир (табло, 2-чи шәкил).



Табло

Күрчү палыдынын жарпаг морфолокијасына көрә ајрылмыш формаларынын типик жарпаглары.

1—лапанјарпаглы, 2—енлијарпаглы, 3—сивридиллим жарпаглы, 4—шабалыд-јарпагы, 5—сивритәпә жарпаглы, 6—сыхјарпаглы, 7—тәрсјумуртавары жарпаглы, 8—кәсикәја жарпаглы, 9—диллидиллим жарпаглы, 10—хырдајарпаглы. а—кутикула гаты; б—эпидермис; в, г—сүтунвары паренхим; д—сүнкәрвары паренхим; ж—түкчүкдүр.

3. Сивридиллим жарпаглы—бу форманын дилимләри сиври олмага ајанын орта ниссәсиндә даһа узундур. Јарпаг гыса сивридиллимлә гуртарыр. Бу форма дәннз сәвијјәсиндән 800—1300 м јүксәкликләрдә јайлмышдыр (табло, 3-чү шәкил).

4. Шабалыдјарпаглы—бу форманын жарпаглары шабалыдын жарпагына чох охшајыр. Јарпаглар узунсов овал шәкиллидир. Аја гыса күт дилимлә гуртарыр. Ајанын јанларындагы дилимләр јарымдаирәвидир. Бу формаја дәннз сәвијјәсиндән 1100 м јүксәкликләрдә раст кәлинир (табло, 4-чү шәкил).

5. Сивритәпәјарпаглы—бу форманын жарпаглары сивридиллимлә гуртарыр. Јарпаглары нәзәрә чарпачаг дәрәчәдә дикәр формаларын жарпагларындан фәргләнир. Јарпаглар узунсов овалшәкиллидир. Јарпагы саплага јахын ниссәси азча үрәкшәкиллидир. Бу форманын жарпагынын саплаглары нисбәтән узундур. Дәннз сәвијјәсиндән 800—1400 м јүксәкликләрдә раст кәлир (табло, 5-чи шәкил).

6. Сыхјарпаглы—јарпаглар чох сых дүзүлмүшдүр. Јарпаг тәрс јумуртавары формададыр. Мешәнин галын јерләриндә јайлмышдыр. Дәннз сәвијјәсиндән 1600 м јүксәкликләрә гәдәр галхыр (табло, 6-чы шәкил).

7. Тәрсјумуртаварыјарпаглы—јарпаглар тәрс јумуртавары формада олуб, назик дәрлидир. Аја гыса күт дилимлә тамамланыр.

Мешәнин сых Јерләриндә рүтубәтлик нисбәтән артыг олан саһәләрдә раст кәлинир. Дәниз сәвијәсиндән 1200 м жүксәкликләрә гәдәр галхыр (табло, 7-чи шәкил).

8. Кәсик аја Јарпагы—бу формада ајалар кәсикдир. Дилимләри чох узун вә дилимләр арасындакы ојугларын чох дәрин олмасы илә башга формалардан фәргләнир. Јарпаглар назик дәричиклидир. Дәниз сәвијәсиндән 500—1400 м жүксәкликләрдә, нисбәтән рүтубәтли саһәләрдә јајылмышдыр (табло, 8-чи шәкил).

9. Дишли дилим Јарпагы—ајанын кәнары азча киринтиличхынтылы олмагла, гысадишли мишара бәнзәјир. Јарпаг үст тәрәфдән түнд јашыл, алт тәрәфдән ачыг јашыл рәнкдәдир. Дәниз сәвијәсиндән 300—1400 м жүксәкликләрдә јајылмышдыр (табло, 9-чу шәкил).

10. Хырда Јарпагы—Јарпаглар бу формада чох хырда олдуғу үчүн хырда Јарпагы форма адландырылмышдыр. Јарпаглар чох назикдир. Дәниз сәвијәсиндән 600—1200 м жүксәкликләрдә, рүтубәтли Јамачларда јајылмышдыр (табло, 10-чу шәкил)

Мүхтәлиф нөв палыд Јарпагларынын анатомик гурулушунун өјрәнилмәси үзәриндә С. Н. Карандина [6], В. И. Саутин (1954) вә У. М. Ағамиров [1] ишләмишләр.

Күрчү палыдынын Јарпагына кәрә ајрылмыш формаларынын анатомик тәдгигини вермәк үчүн һәр формадан 10 Јарпаг топланмыш вә 70° спиртдә фиксасија едилмишдир. Јарпаглар ағачын чәнуб чәһәтиндән 3—4 м һүндүрлүкдән топланмышдыр. Јарпағын анатомик гурулушуну өјрәнмәк үчүн тәдгигат еи кәсикдә апарылмышдыр. һәр форманын ишыға вә рүтубәтә мүнәсибәтини өјрәнмәк үчүн сүтунвары вә сүнкәрвары паренхимини гурулушу, алт вә үст епидермис, онун үзәрини өртән кутикула гаты, түкчүкләр вә с. нәзәрдән кечирилмишдир. Шүбһәсиз ки, һәр бир ајрылмыш форманын анатомик гурулушунун тәдгиги нәтижәсиндә әлдә едилмиш кәстәрчиләр онун еколожи хүсусијәтини даһа ајдын нүмајиш етдирир.

Күрчү палыдынын Јарпаг мүхтәлифлијинә кәрә ајрылмыш формаларын анатомик гурулушунун кәстәрчиләри таблода верилир. Таблода формалар ксерофитдән мезофитә доғру дүзүлмүшдүр. Шәкилләрдә исә Јарпаг ајасынын ирилији нәзәрдә тутулараг бөјүкдән кичијә доғру Јерләшдирилмишдир.

Таблодан көрүндүјү кими, енијарпагы формада (2-чи шәкил) Јарпаглар даһа галындыр—213,6 м, сүтунвары паренхим ики гатдыр, галындыр—117,8 м, сүнкәрвары паренхим дә галын олуб 58 м-дур. Анатомик гурулушуна кәрә бу Јарпаг дикәр тәдгиг едилмиш формалара кәрә ксерофитдир, ишыгсевәндир.

Хырда Јарпагы формада Јарпаглар назикдир—129,8 м, сүтунвары паренхим 58,1 м олмагла бир гатдыр, сүнкәрвары паренхим (51,9 м) назикдир (10-чу шәкил). Бу форма дикәр тәдгиг едилмиш формалара кәрә мезоксероморф гурулуша маликдир. Бу формада сүтунвары паренхимини бир гатдан ибарәт олмасы вә башга формалара кәрә һәмин паренхим һүчәјрәләринин узунунун енинә нисбәтинини ашағы олмасы (7,92) онун көлкәјә давамлылығыны да сүбут едир. Еләчә дә сүтунвары паренхимини башга формалара нисбәтән бу формада енсиз олмасы (53,1 м), кутикула гатынын назиклији (2,0—2,1 м) онун нисбәтән мезоморф бир палыд формасы олмасыны кәстәрир. Јухарыда гејд едилдији кими, бу формаја рүтубәтли Јамачларда раст кәлинир. Апарылмыш тәдгигатлар өјрәндијимиз формалары еколожи хүсусијәтинә кәрә ксероморфлар вә мезоксероморфлара ајрмаға имкан верир.

1. Ксероморф груп. Бу група: 1) енијарпагы, 2) лапанјарпагы,

3) сивридилим Јарпагы, 4) сивритәпә Јарпагы, 5) шабалыд Јарпагы, 6) сых Јарпагы вә 7) дишлидилим Јарпагы формалар дахилдир.

Бу формаларда Јарпағын үмуми галынылығы 151,3—213,6 м, сүтунвары паренхимини галынылығы 70,7—117,8 м, кутикуланын галынылығы үст епидермисдә 3—5,1 м, үст епидермисини галынылығы 15—18,3 м, сүтунвары паренхимини узунунун енинә нисбәти 12,6—15,37, сүтунвары паренхимини Јарпағын галынылығына нисбәти 0,47—0,55, сүтунвары паренхимини галынылығынын сүнкәрвары паренхимә нисбәти 1,35—2,03 арасындадыр.

Ксероморф формаларда Јарпаг даһа галындыр, сүтунвары паренхим Јахшы инкишаф етмишдир, сых дүзүлмүшдүр, ики гатдыр вә с.

II. Мезоксероморф груп. Бу група: 1) хырда Јарпагы, 2) кәсик-аја Јарпагы, 3) тәрсјумуртавары Јарпагы формалар дахилдир. Бу формаларда Јарпағын үмуми галынылығы 129,8—141,4 м, сүтунвары паренхимини галынылығы 58,1—64,3 м, кутикуланын галынылығы үст епидермисдә 2,1—2,8 м, үст епидермисини галынылығы 13,9—14,2 м, сүтунвары паренхимини узунун енинә нисбәти 7,92—10,04, сүтунвары паренхимини галынылығынын Јарпағын үмуми галынылығына нисбәти 0,41—0,45, сүтунвары паренхимини галынылығынын сүтунвары паренхимә нисбәти 1,02—1,27-дир.

Мезоксероморф формаларда Јарпаг назикдир, сүтунвары паренхим бир гатдыр, гысадыр, сејрәк дүзүлмүшдүр вә с. Умумијәтлә, күрчү палыды ксерофит палыд һесаб едилә биләр.

Ботаника Институту

Алынмышдыр 3. XII 1962

#### ӘДӘБИЈАТ

1. У. М. Ағамиров. Рано и позднораспускающиеся формы низменного (длиноножкового) дуба *Q. langipes* Stev в Карабахской степи. Труды Азерб. СХИ, IV, 1957. 2. У. М. Ағамиров. Формовое разнообразие низменного (длиноножкового) дуба (*Q. longipes* Stev) в Азербайджане и его значение для облесения и озеленения. Автореферат. Баку, 1961. 3. В. Н. Андреев. Гемологические ряды форм некоторых дубов. Труды по прикладной бот. генетике и селекции, т. VIII, вып. 2, 1927—1928. 4. А. Ц. Баидин. Дубравы Азербайджанской ССР. Баку, 1954. 5. А. А. Гроссгейм. Флора Кавказа, т. III, Баку, 1954. 6. С. Н. Карандина. Некоторые экологобиологические различия ранней и поздней расы дуба (*Q. robur* var. *praeco* и var. *tardiflora*). Уч. зап. ЛГУ, 1951, № 143, серия биол. наук, вып. 30. 7. В. П. Малеев. Обзор дубов Кавказа в их систематических и географических отношениях и в связи с эволюцией группы—*Robur*. Сов. бот., 1935, т. 20, № 2—3. 8. Я. С. Медведев. Дубы Кавказа, Тифлис, 1908. 9. Д. Д. И. Сосновский. Критические заметки по дубам Кавказа. "Заметки по систематике и географии растений," 1940. вып. 9.

В. Х. Тутаяк, Ч. С. Абдуллаев

Формовое разнообразие и анатомическое строение листьев грузинского дуба (*Quercus iberica* Stev.), произрастающего в горной Карабахской зоне

#### РЕЗЮМЕ

В результате исследования формового разнообразия грузинского дуба (*Q. iberica* Stev.), по различным микроклиматическим условиям в горной Карабахской зоне выявлено 10 форм, различающихся внешней морфологией и гистологической структурой листьев. Указанные формы разбиты на две экологические группы.

I группа—ксероморфы: широколистная, лопатнолистная, остролопатолистная, остролитная, каштановлистная, густолистная и мелколистная.

II группа—мезоморфы: обратнойцевиднолистная, рассеченнолистная и мелколистная.

Собранный и выявленный материал по формовому разнообразию грузинского дуба можно использовать для установления закономерностей формо-и видообразования дубов Закавказья.

М. А. МИКАИЛОВ

ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ СОЛОДКИ ГОЛОЙ  
(*GLYCYRRHIZA GLABRA L.*)

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР И. К. Абдуллаевым)

Солодка, произрастающая в естественных условиях (зарослях) во многих низменных и предгорных районах Азербайджана имеет важное народнохозяйственное значение [6].

Корни солодки, дающие дубильное и пенообразующее вещество, являются ценным сырьем для ряда отраслей промышленности [1].

Перед исследователями стоят вопросы улучшения зарослей солодки, выявления ее новых мест произрастания, изучение вопросов размножения и др. [2].

Вопросы вегетативного размножения солодки корневыми и стеблевыми черенками в условиях Азербайджана пока что не изучены.

У других видов технических растений—каучуконосов вопросы вегетативного размножения корневыми и стеблевыми черенками всесторонне разработаны [3, 4, 5].

Прежде чем изложить результаты заложенных нами опытов в 1961—1962 гг., по вегетативному размножению солодки, остановимся кратко на материале исследования.

Зимой 1961 г. (декабрь) и весной 1962 г. (март) были выкопаны корни растения солодки голой, произраставшей в течение ряда лет на территории Бакинского ботанического сада Института ботаники АН Азербайджанской ССР. Очищенные и промытые от остатков земли корни солодки, при помощи острого секатора, срезались на черенки длиной 7—10 см. Заготовленные таким образом черенки солодки для укоренения высаживались на стеллажах в теплице в субстрате морского песка и апшеронской почвы тремя способами (вариантами). Число черенков 1 и 2 способов было—20, а 3—42—48. В первом способе черенки 2/3 своей длины высаживались вертикально, т. е. апикальная часть вверх, базальная вниз, а во втором—наоборот. В третьем способе черенки по 1 штуке горизонтально заделывались на глубину 2 см в обоих субстратах на стеллажах теплицы, а в почвах открытого грунта по 6 черенков в лунках при глубине заделки 2, 3, 4, 5 и 6 см. В условиях закрытого и открытого грунтов за черенками осуществлялся соответствующий агротехнический уход. В те-

чение 6 месяцев (с 14 марта по 6 сентября 1962 г.) вели учет и наблюдения за растениями солодки голой, выращенной из корневых черенков.

Теперь остановимся на результатах этих опытов.

Таблица 1  
Влияние способов выращивания на укореняемость черенков солодки голой

№ пп	Способы выращивания черенков	В теплице						В почве открытого грунта		
		В морском песке			В анжеронской почве			Число черенков	Из них укоренились	
		Число черенков	Количество	%	Число черенков	Количество	%		Количество	%
1	Вертикальная посадка, т. е. апикальная часть черенка вверх, базальная—вниз	20	10	50,0	20	7	35,0	—	—	—
2	Вертикальная посадка, т. е. базальная часть черенка вверх, апикальная—вниз	20	7	35,0	20	4	20,0	—	—	—
3	Горизонтально-луночный посев черенков	20	16	80,0	20	17	85,0	228	188	82,80

Из табл. 1 видно, что корневые черенки солодки способны расти нормально развиваться при обоих способах посадки. Однако при нормальной посадке (апикальная часть черенков вверх, базальная—вниз) в обоих субстратах черенки дают на 15% больше укоренения, нежели черенки в этих же условиях, посаженные наоборот (апикальная часть черенков вниз, базальная—вверх).

Из таблицы видно, что свойство полярности у корневых черенков солодки заметно нарушается. Растения, выращенные из черенка с нарушенной полярностью, в своем росте и развитии отстают от растений, выращенных из черенков при нормальной посадке.

Черенки, выращенные горизонтально-луночным способом посева (посадки) при глубине заделки 2—6 см, дают значительно больший процент укоренения) в морском песке 80%, в анжеронской почве—83—85%, чем в этих же условиях при вертикальном способе посадки (20—50%).

Теперь остановимся на вопросе влияния глубины заделки черенков на получение их всходов, росте и развитии в почве открытого грунта.

Из табл. 2 видно, что черенки солодки голой, нормально укореняясь, всходит при различной глубине заделки (2, 3, 4, 5 и 6 см). При этом черенки начинают всходить на 30-й день со дня посева при глубине заделки 2—4 см, а на 40-й день—при 5—6 см. На 6-й месяц со дня посева число всходов (растения), выращенных из корневых черенков, при глубине заделки в 2—4 см были от 78,5 до 83,5%, а при глубине 5—6 см—75,0—80,5%. Причем, черенки в глубине наи-

большей заделки дают растения на 10—15 см меньшего роста надземных частей, чем растения, выращенные из черенков при сравнительно меньшей глубине заделки (2—4 см).

Растения, выращенные из черенков при 5—6 см заделки, в своем развитии на 60-й день не могли приступить к плодоношению. В то время растение из черенка при 2—4 см заделки за этот же срок уже бутонизировало и цвело. Следовательно, глубина заделки черенков

Таблица 2  
Влияние глубины заделки черенков солодки голой на развитие растений

Глубина заделки черенков, см	Прорастаемость черенков, рост и развитие растения	Число дней от посева до появления всходов	Число дней со дня посева 6 IX. 1962	Число всходов черенков	Из них всходили		Рост и развитие растений		
					Количество	%	Макс. высота, см	Начало	
								Бутонизация	Цветение
2		30	142	42	35	83,3	50	10/VI	6/VII
3		.	.	42	33	78,5	53	16/VI	10/VII
4		.	.	48	40	83,5	45	25/VI	18/VII
5		40	132	48	36	75,0	38	—	—
6		.	.	48	43	80,5	35	—	—

на рост и развитие растения оказывает заметное влияние. Так, растения солодки, выращенные из черенка при 2 см заделки, приступают к бутонизации и цветению раньше, чем при 3 см на 4—6 день и при 4 см на 12—15 день. Таким образом, наилучшей глубиной заделки корневых черенков солодки голой следует считать глубину в пределах 2—4 см. В этом направлении необходимо продолжать исследования.

### Выводы

1. Вегетативное размножение солодки голой корневыми черенками при зимнем и весеннем сроках, при различных способах выращивания, вполне возможно.
2. Черенки с нарушенной полярностью дают почти в 1—2 раза меньшее укоренение (20—35%), чем черенки при вертикальном (нормальном) и горизонтальном способах выращивания (35—80%).
3. Наилучшим способом выращивания 7—10 см корневых черенков солодки голой следует считать горизонтально луночный, дающий 80—80% укоренения при 5—6 черенках в лунке.
4. Черенки при глубине заделки в 2—4 см в почве открытого грунта всходят хорошо и растения при этом приступают к бутонизации и цветению раньше, растут быстрее, чем растения, выращенные из черенков при 5—6 см заделки.
5. В дальнейшем необходимо всесторонне разработать вопросы вегетативного размножения солодки голой и других ее видов корневыми и стеблевыми черенками.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев А. С. Исследования состава закавказских солодковых корней. Труды химических и ботанических институтов, т. II, вып. 5, 1947.
2. Микаилов М. А. Повышение всхожести семян солодки голой. ДАН Азерб. ССР, 1962, т. XVIII

№ 8. З. Миканлов М. А. Биология размножения камеденосных астрагалов и их окультуривания в условиях Азербайджана. Изд. АН Азерб. ССР, 1957. 4. Миканлов М. А. Размножение гваюлы весенними черенками. „ДАН Азерб. ССР, 1948, т. IV, № 9. 5. Миканлов М. А. Способы вегетативного размножения Крымсагыза. „ДАН Азерб. ССР“, 1948, т. IV, № 10. 6. Соколовский Д. И. Материалы к ботаническому изучению солодки (*glycyrrhiza glabra* в Азерб. ССР. Труды химических институтов, т. II. вып. V, 1947.

Институт ботаники

Поступило 23. XI 1962

М. Э. Микайлов

### Түксүз бијанын векетатив чохалмасына даир

#### ХУЛАСӘ

Түксүз бијан Азербайчанын бә'зи районларынын тәбии шәраитиндә битән вә бөјүк әһәмијјәтә малик олан јени техники биткидир. Бијан биткисини мәдәни шәраитә мүвәфғәгәјјәтлә көчүрмәк үчүн онун векетатив јолла чохалма мәсәләләрини өјрәнмәк лазымдыр.

1961—1962-чи илләрдән башлајараг, Азербайчан ССР ЕА Нәбатат бағы сәһәсиндә чохдан инкишаф едән түксүз бијан колунун көкләри һесабына мүхтәлиф үсулла векетатив чохалмасына торпаг дәринлијинин, гапалы вә ачыг торпаг, гум шәраитинин тә'сири өјрәнилмишдир.

Апарылан тәдгигатлардан ашағыдакы нәтичәни чыхармаг олар:

1. Мүәјјән едилмишдир ки, түксүз бијанын мүхтәлиф үсулларла көк гәләмләри (тинкләри) һесабына векетатив чохалмасы гыш вә јаз вахтларында мүмкүндүр.

2. Гүтбијјәти позулмуш гәләмләр дикинә вә бөјрү үстә үсулларла бечәриләнләрдән демәк олар ки, 1—2 дәфә аз көк бағлајыр.

3. Ән јахшы үсулла, јә'ни түксүз бијанын бөјрү үстә 7—10 см узунлугдакы көк гәләмләри һәр јувада 5—6 әдәд олмагла бечәрилдикдә 80—89%-ә гәдәр көк бағлајыр.

4. 2—4 см дәринликдә ачыг торпаг шәраитиндәки гәләмләрин һесабына бечәрилмиш биткиләр 5—6 см дәринликдән алынмыш биткиләрдән тез бој атыр, гөнчәләјир вә чичәкләјир.

5. Кәләчәкдә түксүз вә башга бијан нөвләринин көк гәләмләри һесабына векетатив чохалма мәсәләләрини һәртәрәфли өјрәнмәк лазымдыр.

ВЕТЕРИНАРИЯ

М. И. ГАСАНОВ, М. А. ФЕЛЬДШТЕЙН, С. Н. МАРТЬЯНОВ

### ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ И ПРОФИЛАКТИКА ЗАБОЛЕВАНИЯ КОПЫТЕЦ У ПРОДУКТИВНЫХ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Ф. А. Меликовым)

Значительное место среди заболеваний наружных органов у сельскохозяйственных животных занимают болезни конечностей. Это приводит к снижению продуктивности животных и нередко к их выбраковке, что наносит определенный экономический ущерб хозяйству.

Область пальца и копыт повреждается наиболее часто. У высокопродуктивных коров нередко в зимний период отмечается значительное отращивание и изменение нормальной формы копытец. Это приводит к возникновению различных гнойных заболеваний в самом копыте. Иногда также может иметь место повреждение сосков вымени отросшим рогом копытца при вставании животного.

Чрезмерное разрастание рога копытец вызывает появление трещин рогового башмака и заломов рога. Ограничивается подвижность животного, возникает хромота, уменьшается дача молока, животные худеют. Для предупреждения появления этих заболеваний у крупного рогатого скота необходимо производить регулярное обрезание отрастающих копытец не менее 2-х раз в год.

Для проведения правильного образования и расчистки отросшего или деформированного копытца необходимо иметь элементарные знания о его строении. Копытце включает в себе копытцевидную кость, челночную, часть венечной, сухожилия сгибателя и разгибателя пальца и мягкие ткани, окруженные кожей, имеет сильно развитый роговой слой, являющийся защитным слоем кожи от повреждений. Его именуют роговым башмаком.

На нем различают подошву и мякиш. Под роговым башмаком располагается глубокий слой кожи, именуемый основой кожи, богатый сосудами и нервами. Следует помнить, что при расчистке копытца его повреждать нельзя во избежание занесения инфекции.

Обрезание копытец производится с помощью копытного ножа, копытных щипцов и рашпиля. При массовой обработке целесообразно использовать электрофрез. При обработке копытец животное необходимо фиксировать. Наиболее простой является фиксация конечностей веревкой, укрепленной в области путового сустава. Фиксацию перед-

ней конечности производят веревкой, которая перекидывается через спину животного.

При обработке копытца задней конечности целесообразней одеть на область пута манжетку с кольцом и пропустить веревку через это кольцо.

У некоторых животных при запущенном копыте появляется многослойная подошва в результате чрезмерного возраста и напластования рога мякнша на подошву. Зацепная часть ступени копытца становится пологой и удлиненной.

Производящий обрезание копытца должен сначала удалить рог мякнша, напльвший на подошву, а затем удалить разросшийся рог подошвы и после этого обрезать подошвенный край роговой стенки.

Окончательная обработка копытца производится рашпилем. В случаях повреждения мягких частей копытца, необходимо смазать поврежденную часть настойкой йода, а затем наложить повязку, пропитанную дегтем.

Расчистка рога копытца свиней и овец проводится так же, как и овец и других животных. Однако следует помнить, что у свиней наружное копытце более развито. Поэтому нельзя подравнивать оба копытца так, чтобы после расчистки они имели одинаковую длину. Крупных свиней для обработки копыт фиксируют, одев петлю веревки за верхнюю челюсть. Вербку привязывают к столбу. Овец для обрезания копытца связывают.

Лучше проводить расчистку копытца свиней и овец перед выгоном их в лагеря и на пастбища, а затем при переводе животное на стойловое содержание. С точки зрения профилактики возможных заболеваний следует проводить каждые 3 месяца поголовный осмотр копытца и выделять животных с отросшим копытом для обработки. Проведя расчистку копытца рога следует помнить, что скорость роста его в среднем у крупного рогатого скота составляет 6—8 мм, у свиней и овец 5 мм, в месяц. Новый роговой башмак у всех животных полностью отрастает в течение года.

У сельскохозяйственных животных нередко появляются трещины стенки копытца. Возникновению их способствует в основном сухость рога.

Они появляются у результате ушибов и ранений в области венчика сдавливания копытца при наступлении на них другим животным.

В целях ликвидации и предупреждения трещин копытной стенки у свиней следует в теплое время года создать специальные бассейны для купания животных или же летний лагерь так, чтобы он прилегал к речке или какому-либо водоему с пологими берегами.

Наряду с трещинами и деформацией копытца, часто отмечается их ранение. Колотые раны вызываются внедрением гвоздей, проволоки и других предметов. В этих случаях животные внезапно начинают хромать. Установить место укола подчас бывает затруднительно, так как рана подошвы копыта бывает незначительной и загрязняется. Для обнаружения причины хромоты прежде всего необходимо тщательно обмыть копытце и копытным ножом снять небольшой тонкий слой загрязненного рога подошвы. После этого легче будет обнаружить рану. Затем следует обильно залить рану настойкой йода и наложить бинтовую повязку. В случае развития инфекции на 2—3 день хромота усиливается, копытце становится горячим, животное может отказываться от корма. В таких случаях производят расширение раневого канала путем вырывания копытным ножом рога по краям раны. Затем накладывают повязку, пропитанную касторовым маслом или

рыбьим жиром. При высокой общей температуре животного и угнетенном состоянии назначаются инъекции пенициллина.

Инородные тела довольно часто могут застрять в межкопытной щели у парнокопытных животных и повреждать ее. Повреждения межкопытной щели могут наноситься острыми пеньками вырубленного кустарника, а также высохшими стеблями скошенных растений. При ранении межкопытной щели необходимо обмыть палец животного и смазать рану настойкой или 1%-ным раствором бриллиантовой зелени—зеленкой, что повторяется и в последующие 2—3 дня. При занесении инфекции в таких случаях возникает гнойное воспаление тканей копытца—панарадий, требующее длительного и хлопотливого лечения.

Предупреждая указанные заболевания у продуктивных животных необходимо помнить, что для нормальной функции и состояния копытца требуются регулярные выгулы животных как в стойловом так и при беспривязном их содержании.

Строгое соблюдение зооигиенических правил содержания животных, своевременная профилактика заболеваний и осуществление первой помощи при них является одним из резервов увеличения продуктивности.

Институт ветеринарии

Поступило 25. IX 1962

М. И. Насанов, М. А. Фелдштейн, С. Н. Мартянов

### Малдарлыг тэсэррүфаты шэрантиндэ мэхсулдар һејванларын дырнаг хэстэлији заманында ишләдилэн профилактика вэ илк жардым һаггында

ХУЛАСӘ

Чэрраһи хэстэликләрин ичэрисиндэ иһсбэтэн тэсадүф едилэн вэ иғтисади зијан верэн хэстэликләрдән бири дэ мэхсулдар һејванларда тэсадүф едилэн дырнаг хэстэлијидир. Дырнағын бујнуз тэбэгэсини һэддиндэн артыг узанмасы онун дырнаг капсуласында чатлама эмэлэ кэтирдији үчүн кет-кедэ голуб дүшмэсинэ сәбәб олур. Бу исә һејваны ахсадыб сүд мэхсулдарлығынын ашағы дүшмэсинэ вэ һејваны арыгламасына сәбәб олур. Бунун гаршысыны алмаг үчүн һәмни органы топографик анатомиясыны нэзэрә алмагла, ајры-ајры һејван чинслэрини дырнагларында профилактик тэдбир вэ мүаличә апармаг лазымдыр.

Бу мэгсәдлә дырнағын тәһизләһмэсини бөјүк әһәмијјәти вардыр. Дырнағы тәһизләјән заман әввәлчә дырнаг јумшагылығы тэбэгэсини бујнуз һиссәси, сонра дырнаг алтығы бујнуз тэбэгәси, дырнаг алтығы бујнуз диварынын кәнары тәһизләһмәли вэ ән ахырда рашил вәситәсилә дырнаг капсуласы һамарланмалыдыр.

Дырнаг хэстэликләрини олмамасындан өтрү һејванлар тиканлы, дашлы вэ чынгыллы јерләрдә отарылмамалы вэ вахты-вахтында онлар кәздирилмәлидир.

Һејванларын зоокијјена шэрантини сахланымасы, хэстәлијә гаршы олан профилактика вэ мүаличә тэдбирләри вахты-вахтында вэ чидди олараг һәјата кечириләрсә, онда дырнаг хэстәлији ләғв едиләр вэ һејван да чоһ мэхсул верәр.

Р. А. АСКЕРОВ

### ИННЕРВАЦИЯ ТРАХЕИ И БРОНХОВ У КОШКИ

Экспериментально-морфологическое исследование

*(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. А. Топчибаевым)*

Проблема изучения иннервации дыхательных путей, в частности трахеи и бронхов, давно привлекала внимание многих исследователей—И. М. Якубович [8], А. К. Плошко [6], Эльфтман [9] и др. Однако только применение экспериментального метода способствовало успешному развитию учения об иннервации внутренних органов. К экспериментальным исследованиям относятся работы В. М. Годинова [1], Г. И. Забусова [3], В. Ф. Лашкова [4], Ю. К. Елецкого [2] и др., изучавших источники иннервации и строение нервного аппарата легких.

Анализ литературы показывает недостаточную изученность иннервации различных гистологических структур стенки трахеи и бронхов. Наиболее слабо освещен вопрос об иннервации хрящевых пластинок.

Не менее важным для практики является вопрос о перекрестной иннервации внутренних органов. Знание проводников нервных импульсов позволяет учесть их для лучшего обезболивания и тем, чтобы прекратить доступ болезненным импульсам в центральную нервную систему.

Принимая во внимание недостаточность и разноречивость имеющихся данных о происхождении и функциональной принадлежности нервных проводников трахеи бронхов, равно как и отношении нервов к иннервируемому субстрату было предпринято настоящее исследование. Работа проводилась на кафедре нормальной анатомии (проф. К. А. Балакишев) и кафедре патологической анатомии (проф. Д. Ю. Гусейнов).

#### Методика и результаты исследования

Эксперименты были проведены на 18 взрослых кошках. Под общим эфирным наркозом была произведена перерезка блуждающих нервов (с одной и с двух сторон) у 6 животных; удаление звездчатых симпатических узлов (с одной и с двух сторон) у 5 животных и односторонняя и двусторонняя перерезка диафрагмальных нервов—5 животных. У двух кошек производилась стеллэктомия с последую-

шей перерезкой *n. vagus* с обеих сторон. В качестве контроля служили трахея и бронхи, взятые от двух неоперированных кошек. Животные забивались через 2—3 дня после операции. Полученный материал фиксировался в 15%-ном нейтральном формалине. Для исследования брались кусочки из средней трети, бифуркации трахеи а также из бронхов правого и левого легкого. После 3—6 недельной фиксации кусочки, взятые из указанных участков, серебрились по методу Бильшовского-Грос или Кампосу с последующей докраской гематоксилином. Несколько кусочков были окрашены по способу Шпильмейра.

При изучении нервного аппарата трахеи и бронхов неоперированных животных мы получили данные, подтверждающие результаты исследований большинства авторов.

Нервные сплетения в стенке трахеи и бронхов образованы пучками мякотных и безмякотных волокон. Толстые нервные пучки, состоящие преимущественно из мякотных волокон, проходят из наружных слоев между хрящевыми кольцами к слизистой оболочке. Отдельные нервные пучки направляются к надхрящнице, покрывающей хрящевые кольца. От этих пучков отходят более тонкие нервные стволы, образующие в надхрящнице нервное сплетение. Тонкие нервные волокна проникают вглубь надхрящницы и заканчиваются древовидными разветвлениями. В некоторых случаях тонкие нервные волокна проходят вглубь хрящевой ткани. По ходу нервных пучков и в местах перекреста их располагаются нервные узелки и отдельные нейроны. Нервный узелок состоит из 3—8 нервных клеток, имеющих округлую или овальную форму. На некоторых ганглиозных клетках обнаруживается синаптический аппарат.

В подслизистом слое нервные пучки образуют густое сплетение. Пучки безмякотных нервных волокон, образующие компактные нервные пучки, характеризуются кабельным типом строения. Нервные стволы покрыты шванновской оболочкой. Шванновская оболочка отдельных нервных волокон анастомозирует между собой, образуя синцитий, содержащий тонкие осевые цилиндры. В шванновском синцитии, иногда вместе с тонкими безмякотными проходят и мякотные нервные волокна. Нервные волокна, отходящие от сплетения подходят к гладким мышцам и кровеносным сосудам, часть волокон сплетения направляется к железам. Тонкие нервные веточки прилегают к концевым отделам желез, в то время как другие нервные волокна заканчиваются в соединительнотканной прослойке между железами. В эпителии слизистой оболочки трахеи и бронхов встречаются многочисленные нервные волокна. Часть из них идет от наружного сплетения, большая же часть берет начало из подслизистого нервного сплетения. Все эти волокна проникают в эпителий, где терминальные волокна разветвляясь, охватывают большие территории и заканчиваются среди эпителиальных клеток свободно или небольшими утолщениями.

#### Опыты с перерезкой *n. vagus*

После перерезки блуждающих нервов во всех слоях стенки трахеи и бронхов обнаруживается значительное число перерожденных мякотных волокон крупного и среднего калибра. Осевые цилиндры большинства мякотных волокон фрагментированы, некоторые полностью распались; от них сохранились глыбки и зерна аргирофильного вещества. Местами, вследствие полного распада осевых цилиндров, видны лишь контуры шванновского синцития. Они имеют вид желтоватых тяжей, в которых обна-

руживаются единичные глыбки—следы распавшихся осевых цилиндров. При окраске, по Шпильмейру, видны участки расплавления миелина. Одновременно обнаруживались волокна в различных стадиях дегенерации. Наряду с фрагментированными встречаются и варикозно-утолщенные нервные волокна. Большое количество измененных нервных волокон отмечается на третий день после операции. Особенно глубоким структурным изменениям подвержен концевой аппарат.



Рис. 1  
Бронх — справа. Перерождение мякотных нервных волокон, безмякотные—интактны. Через 48 ч после перерезки левого блуждающего нерва. Бильшовский-Грос. Микрофото. Об. 40. ок. 10.

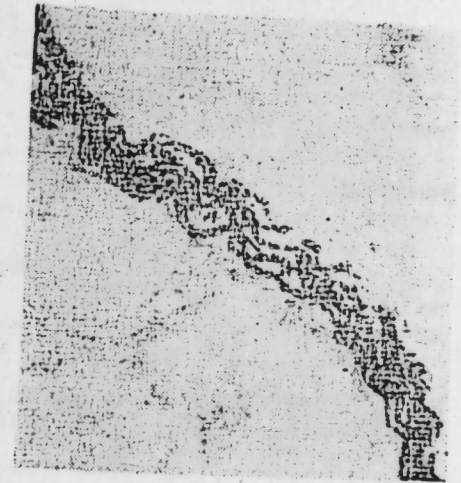


Рис. 2  
Бронх — справа. Дегенерация нервных волокон в стволе, через 72 ч после удаления звездчатых узлов. Кампос. Микрофото. Об. 40, ок. 10.

Четкие картины перерождения обнаруживаются в области рецепторов с ограниченным характером ветвления. Терминальные ветви становятся аргентофильными, сильно утолщаются и распадаются. В поздние сроки после операции они встречаются в виде скоплений аргентофильных глыбок. Синаптический аппарат на нервных клетках в большинстве случаев быстро разрушался, но наряду с этим обнаруживались неизменные аппараты.

Большинство безмякотных нервных волокон после перерезки блуждающих нервов остается интактным.

#### Опыты с удалением звездчатых узлов.

Удаление звездчатых симпатических узлов ведет к деструкции тонких безмякотных и некоторого количества мякотных нервных волокон среднего калибра. Наряду с измененными нервными волокнами внутри протоплазматических тяжиков встречаются и неизменные нервные волокна. Наиболее яркие картины дегенерации наблюдаются через двое суток после операции. В стенке трахеи и бронхов обнаруживаются многочисленные нервные волокна, осевые цилиндры которых сильно импрегнируются и имеют варикозности. На третьи сутки после операции большинство нервных волокон фрагментировано. В некоторых случаях наблюдалось перерождение перичеселлюлярного аппарата, выражающееся в огрубении, фрагментации и отрыве терминальных структур. Перерезка блуждающего нерва и удаление звездчатых узлов с одной стороны вела к массовому перерождению нерв-



ных волокон на своей стороне и перерождению части волокон на противоположной стороне.

При выключении блуждающих нервов с последующей стеллактомией в трахее и бронхах наблюдались многочисленные дегенеративно измененные нервные волокна. Дегенерации подвергались мягкотные, безмякотные нервные волокна, их окончания, а также синаптические аппараты интрамульных ганглиев.

Вместе с тем сохранялась незначительная часть неизмененных нервных волокон.



Рис. 3  
Дегенерация афферентного окончания в стенке трахеи после двухсторонней перерезки блуждающего нерва. 48 ч после операции. Кампос. Микрофото. Об. 90. ок. 10.

Изучение гистологических препаратов показало, что через 48—72 ч после операции в стенке трахеи и бронхов отмечаются дегенерирующие мягкотные нервные волокна, проходящие в составе нервных пучков. Большинство нервных волокон как и перичеселлюлярный аппарат на нервных клетках, оставался интактным. Измененные нервные волокна были четкообразно утолщены, а в отдельных случаях фрагментированы.

Полученные результаты показывают, что в стенке трахеи и бронхов имеется развитый нервный аппарат. Последний представлен сплетениями из мягкотных и безмякотных нервных волокон, нервными ганглиями и различного рода рецепторами. У ваготомированных животных наблюдалось массовое перерождение мягкотных нервных волокон и компактных рецепторов. У этих же животных отмечается значительное число дегенерирующих нервных волокон в надхрящнице трахеи и бронхов. Однако перерезка блуждающих нервов никогда не вела к перерождению всех мягкотных нервных волокон. Это следует объяснить тем фактом, что в иннервации принимают участие, по данным В. Ф. Лашкова [4], В. В. Куприянова [5], Ю. К. Елецкого [2], спинальные проводники, идущие через симпатические узлы от шейных и грудных спинномозговых узлов.

Анатомически установлено (В. М. Романкевич, [7] и др.), что каждый из блуждающих нервов посылает нервные веточки к легкому противоположной стороны. Данные нашего исследования подтверждают анатомические исследования о перекрестной иннервации легких. При попеременном выключении, блуждающих нервов, в легких кошки, отмечалась дегенерация нервных волокон на стороне, противоположной операции.

Удаление звездчатых узлов вызывало перерождение в основном безмякотных нервных волокон, лежащих на мышечных элементах и идущих вдоль кровеносных сосудов.

Перерезка диафрагмальных нервов ведет к дегенерации некоторого количества мягкотных и части безмякотных нервных волокон.

## Выводы

1. В стенке трахеи и бронхов у кошки имеется развитый нервный аппарат, богатый чувствительными нервными волокнами и их конечными ветвлениями.
2. Перерезка блуждающих нервов влечет за собой перерождение в основном чувствительных нервных волокон и их конечных аппаратов. Афферентная иннервация хрящевых пластинок осуществляется за счет блуждающего нерва.
3. Афферентная иннервация осуществляется за счет периферических отростков нейронов звездчатых, а также отростками нейронов интрамуральных ганглиев.
4. Бронхи получают нервные волокна от диафрагмальных нервов, являющихся одним из источников иннервации легких.
5. Все нервы, принимающие участие в иннервации, посылают нервные ветви как в одноименную, так и в противоположную сторону органа.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Годин В. М. К иннервации легких. Арх. анат. гистол. и эмбриол., 24, 254, 1940.
2. Елецкий Ю. К. Об иннервационных отношениях в трахее. Арх. анат. гист. и эмбриол. вып. 9, т. 39, 1960.
3. Забусов Г. И. Опыт экспериментально-морфологического анализа иннервации легких млекопитающих. Труды Казан. гос. мед. ин-та, вып. II, 1945.
4. Лашков В. Ф. Афферентная цереброспинальная иннервация легких. Арх. анат., гистол. и эмбриол., вып. 5, 1952, 31—42.
5. Иннервация слизистых свойств афферентных систем внутренних органов. Медгиз, 1960.
6. Куприянов В. В. Нервный аппарат сосудов малого круга кровообращения. Медгиз, Л., 1959.
7. Плоско А. К. О нервных окончаниях в гортани и дыхательном горле млекопитающих. Казань, 1896.
8. Романкевич В. М. Топографо-анатомическое исследование легочного отдела X нерва и бронхиальных сплетений, оперативные доступы к ним. Нов. хир. арх., т. 24, кн. 3, 1931, 358—364.
9. Ефремов Н. М. О периферических окончаниях нервов. Моск. мед. газ. 26, 1860, 208—211.
10. Elftman A. G. Afferent and parasympathetic innervation of lungs and trachea of dog. Am J. Anat. vol. 42, № 1, 1943.

АМИ им. Нарманова

Поступило 19. I 1968

Р. А. Эскеров

Пишикләрдә нәфәс борусу вә бронхларын иннервасиясы

ХУЛАСӘ

Иннервасия мәнбәләрини өйрәнмәк, нәфәс борусу вә бронхларын иннервасия едән синирләрини мүхтәлиф формаларыны аҗдынлашдырмаг мәгсәдилә пишикләр үзәриндә тәчрүбәләр апарылмышдыр. Тәдгиг едиләчәк материал Билшовски-Грос вә Компос үсулу илә рәнкләмишди. Азан вә диафрагмал синирләрини кәсилмәси, еләчә дә һеҗванларда улдузәбәнзәр дүҗүнләрини тәмизләnmәси кәстәрди ки, пишикләрдә нәфәс борусу вә бронхларын диварларында мүхтәлиф формалы инкишаф етмиш синир аппараты вардыр. Азан синирләрини кәсилмәси һисси учларыни әксәрини декенерасиясына сәбәб олур, бу да ахырынчынын нәфәс борусу вә бронхларын гығырдаг сегментләриндә декенерасиясы кими олур. Синир аппаратынын декенерасиясы диафрагмал синирләрини кәсилмәсиндән сонра да мүшәһидә едилмишдир. Ефферент иннервасия улдузәбәнзәр дүҗүнләрини нейронлары, еләчә дә интрамурал ганглионларын нейрон чыхынтылары һесабына баш верир. Нәфәс борусу вә бронхларын иннервасиясында иштирак едән синирләр һәм өз тәрәфинә, һәм дә органыни әкс тәрәфинә дә өз шахәләрини кәндәрир.

Р. А. ГУСЕЙНОВ

### БАР ЭБРЕЙ И АЗЕРБАЙДЖАН

(Из истории сирийско-кавказских связей)

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. А. Ализаде)

Для истории сирийско-азербайджанских связей, имеющих многовековую и перманентную традицию, немалый интерес представляет пребывание в Азербайджане одного из крупных ученых-энциклопедистов XIII в. Бар Эбрея—классика сирийской литературы<sup>1</sup>.

Абу-л-Фарадж Григорий Иоанн Бар Эбрей родился в 1226 г. в Мелитене. Он по тому времени получил блестящее разностороннее образование; в круг его занятий входили риторика, философия, медицина и неизбежное богословие; знал, помимо родного сирийского, ряд ближневосточных языков, в том числе арабский, персидский, тюркский; двадцати лет был посвящен в епископы, а в 1264 г.—в яковитские мафрианы Востока. С этого времени Бар Эбрей оказался в гуще событий эпохи, много разъезжал по странам Ближнего Востока. Начиная с 60-х годов XIII в., он почти постоянно находился в Азербайджане, главным образом в Мараге, где провел наиболее плодотворный период своей жизни.

Марага в этот период являлась одним из привилегированных городов. Основатель династии Ильханов—Хулагу-хан, овладев обширной территорией от Аму-Дарьи до Средиземного моря и от Дербенда до Персидского залива, обосновался в Азербайджане, сделав своей столицей Марагу.<sup>2</sup> При Ильханах определенное развитие получили некоторые отрасли науки. Они принимали на службу математиков (в финансовое ведомство и на строительные работы), медиков (в качестве придворных врачей),<sup>3</sup> астрономов (как придворных астрологов), исто-

<sup>1</sup> Относительно Бар Эбрея см.: В Райт. Краткий очерк истории сирийской литературы. Пер. с англ., с дополнениями и под ред. П. К. Коконцова. СПб., 1902, стр. 190—204; А. Baumstark. Geschichte der Syrischen Literatur. Bonn, 1922, S. 312—320; J.-B. Chabot. Littérature Syriacque. Paris, 1935, p. 131—137; R. Duval. La Littérature Syriacque. Paris, 1907, p. 408—410; I. Ortiz de Urbina. Patrologia Syriaca. Romae, 1958, p. 207—209.

<sup>2</sup> А. А. Ализаде. Социально-экономическая и политическая история Азербайджана XIII—XIV вв. Баку, 1956, стр. 263—265.

<sup>3</sup> Бар Эбрей, будучи известен как хороший медик, служил около года придворным врачом у Хулагу-хана.

риографов (для восхваления царствующего дома).<sup>4</sup> В 1259 г., не без содействия Хулагу-хана, в Мараге была построена астрономическая обсерватория, возведением которой руководил Насир ад-дин ат-Туси — государственный деятель и крупный ученый, автор многочисленных сочинений в области астрономии и дидактики, математики и поэзии, физики и историографии, философии, финансов и богословия.<sup>5</sup> Под его началом обсерватория вскоре приобрела широкую известность на Востоке и Западе и стала притягательным центром для ученых многих стран.<sup>6</sup> В ее стенах трудились азербайджанцы и арабы, монголы и сирийцы, персы и китайцы, испанцы и т. д. До нашего времени дошли имена Махмуда Кутб ад-дина аш-Ширази, Бар Эбрея, Фахр ад-дина ал-Ахлати, Мухи ад-дина (из Испании), Фахр ад-дина ал-Мараган, Фао Мунчи (из Китая), Исы Монгола, Джамал ад-дина ал-Бухари, Наджм ад-дина Дабирани ал-Казвини.<sup>7</sup>

Будучи близко знаком с Насир ад-дином ат-Туси, Бар Эбрей дает высокую оценку его знаниям и умению: „Насир (ад-дин ат-Туси был)... философ, муж известный, знающий и превосходный во всех областях науки, ненасытный в математических учениях. Он создал инструменты для наблюдений, большие циркули из меди, которые необычно велики (в отличие от подобных инструментов) Птолемея. В Мараге, городе Азербайджана, около него находились многие ученые из различных стран...; он получал жалованье для преподавателей и учеников, что имелось у него.“<sup>8</sup>

В Марагинской обсерватории Бар Эбрей составил астрономический календарь и таблицы (зидж) для начинающих, принимал участие в создании инструментария. Наиболее крупной его работой в области астрономии и космографии является обширный трактат „Восхождение ума“, в котором суммарно изложен „Альмагест“ Птолемея с дополнениями и пояснительными рисунками.<sup>9</sup> В школе при обсерватории он читал лекции о Эвклиде и Птолемея.

С Марагой же связан важный труд Бар Эбрея в области историографии. „Всеобщая история“, являющаяся одним из основных источников на сирийском языке по истории Кавказа, Ирана, Ирака, Сирии, Малой Азии и других стран в X—XIII вв., составлена им в этом городе. Она помогает в решении ряда вопросов истории Кавказа, в частности Азербайджана, социально-экономического, этногенетического и политического характера; в ней освещены народные движения, сирийско-кавказские связи, распространение хри-

<sup>4</sup> Н. В. Пигулевская, А. Ю. Якубовский, И. П. Петрушевский, Л. В. Строева, Л. М. Беленицкий. История Ирана с древнейших времен до конца 18 в. Л., 1958, стр. 242.

<sup>5</sup> Рашид ад-дин. Сборник летописей, т. III. Пер. с перс. А. К. Аренда. М.—Л. 1946, стр. 48—49. Относительно Насир ад-дина и Марагинской обсерватории см. специальное исследование Н. Мэмэдбейли. Насирэддин Туси. Баку, 1957 (там же указана библиография о Насир ад-дине ат-Туси)

<sup>6</sup> Bar-Hebraei. Chronicon Syriacum. Ed. P. I. Bruns et G. G. Kirsh. Lipsiae, 1769, p. 550.

<sup>7</sup> Рашид ад-дин, III, 49; Г. Мамедбейли, ук. соч., стр. 36.

Обсерватория прославилась как благодаря трудам Насир ад-дина ат-Туси (напр., составленным им знаменитыми „Зиджи-ильхани“ — астрономическими таблицами), так и тем, что при ней имелись школа и обширная библиотека; она обладала совершенным инструментарием для тонких и точных наблюдений. Астрономическая школа Азербайджана XIII в. оказала большое влияние на развитие точных наук на Востоке

<sup>8</sup> Бар Эбрей. Светская история, 550; см. так же Рашид ад-дин, III, 48—49.

<sup>9</sup> Le Livre de l'Ascension de l'esprit sur la forme du ciel et de la terre. Course d'astronomie redigé en 1279 par Grégoire Aboulfarag dit Bar-Hebraeus. Publ. et trad. par F. Nau. Paris, 1899—1900, I et II parties.

стианства и других учений, вопросы тюркизации.<sup>10</sup> При работе над этим сочинением Бар Эбрей воспользовался богатым собранием Марагинской библиотеки. „По причине благоприятной возможности,— пишет он,— в течение долгого времени мне была доступна библиотека Мараги, города Азербайджана, включающая большое количество томов на сирийском, арабском и также персидском языках.“<sup>11</sup> Уже современники высоко оценили „Всеобщую историю“ и, по просьбе мусульман Мараги, Бар Эбрей составил арабскую редакцию ее первой части („Светская история“), под названием „Сокращенная история династий“<sup>12</sup>. Этот перевод, благодаря обширным дополнениям и изменениям, сделанным на основании мусульманских источников, является самостоятельным историографическим сочинением.

Сколь большое значение имело творчество Бар Эбрея для своего времени можно заключить хотя бы из того факта, что еще при жизни некоторые его сочинения были переведены с сирийского языка на арабский, бывший языком тогдашней большой науки, младшим его современником Даниилом Бар Хаттабом.<sup>13</sup>

К концу жизни Бар Эбрей завершил в Мараге свое последнее крупное произведение на сирийском языке — „Книгу занимательных историй“, в которой собрал поучительные и юмористические рассказы, афоризмы, басни, поговорки, частью имеющие ярко выраженную социальную направленность.<sup>14</sup> Для сборника использован фольклорный материал, подобные сочинения предшествующих авторов и, несомненно, личные наблюдения составителя в период его пребывания в Азербайджане. Поэтому можно сказать, что в этой книге зафиксирована известной степени народная мудрость, отражены нравы и обычаи азербайджанского народа.<sup>15</sup>

С Азербайджаном же связана деятельность Бар Эбрея как крупного клирика. В свое первое посещение Мараги он был встречен горожанами с большим почетом, что явилось выражением признательности яковитскому мафриану, который защищал перед монгольскими ханами интересы местных христиан. Бар Эбрей был принят при дворе Хулагу-хана, Абага-хана и Ахмеда Токудар-хана. Последний, пытаясь

<sup>10</sup> Укажем, например, в связи с историей Азербайджана, что „Всеобщая история“ сообщает об антифеодальном движении под руководством Бабека, о восстании в Тебризе при Кейхату-хане из-за введения бумажных денег „шао“, о проникновении тюркоязычных масс на территорию Азербайджана, о проповеди христианства, осуществившейся сирийцами, относительно завоеваний и господства арабов, тюрк-сельджуков и монголов.

Некоторый материал „Сборника летописей“ автора XIV в. Рашид ад-дина созвучен сообщениям Бар Эбрея.

Во многих сочинениях сирийцев сохранились ценные материалы о Кавказе. См. Н. В. Пигулевская: „Византия и Иран на рубеже VI и VII вв.“ М.—Л., 1946; „Города Ирана в раннем средневековье.“ М.—Л., 1956; „Месопотамия на рубеже V—VI вв.“ М.—Л., 1940; „Сирийские источники по истории народов СССР.“ М.—Л., 1941; „Сирийский источник VI в. о народах Кавказа.“ „Вестник древней истории“, 1939, № 1 (6); и многие другие работы этого автора, а также: Р. А. Гусев и др.: „Роль и значение сирийских источников для изучения истории Кавказа.“ ДАН Азерб. ССР, 1962, т. XVIII № 7; „Сирийские источники об Азербайджане.“ Баку, 1960.

<sup>11</sup> Бар Эбрей. Светская история, 2.

<sup>12</sup> Kitab muhtasar ad-duval. Ed. A. Salihani. Beyrouth, 1890.

<sup>13</sup> В. Райт. Ук. соч., стр. 193.

<sup>14</sup> The Laugable Stories collected by Mar Dregory John Bar-Hebraeus. Ed. and transl. by E. A. W. Budge. London, 1897; Абуль-Фарадж. Книга занимательных историй. Пер. с сирийского А. Белова и Л. Вильскера. М., 1957.

<sup>15</sup> О популярности этого сборника в Азербайджане вплоть до настоящего времени говорит недавний его выход в свет на азербайджанском языке: Эбуль-Фарах. Мараглы эивалатлар китабы. Русчадан торчүмә. Баку, 1961.

Отметим, что некоторый материал сборника созвучен рассказам, связанным в устной азербайджанской народной традиции с именем популярного остролиста моллы Насреддина.

сблизиться с духовенством, чтобы укрепить свое положение,<sup>16</sup> принял ислам<sup>17</sup> и в то же время старался заручиться поддержкой христианского клира своего государства. С этой целью Токудар-хан издал специальный указ „относительно церквей Азербайджана, Месопотамии и Ассирии“.<sup>18</sup> Он проявил о нас заботу,—сообщает Бар Эбрей,—о каждом и о всех народах, особенно о верующих из христиан; составил для них царские грамоты об освобождении от налогов и податей всех церквей и монастырей, священников и монахов.“<sup>19</sup>

В научной деятельности Бар Эбрея две стороны неразрывно связаны с Азербайджаном: астрономия и историография; ибо, как астроном, он не мог достичь больших успехов без занятий в Марагинской обсерватории, а как историограф—не воспользоваться ее библиотекой. Прекрасная лингвистическая подготовка, в сочетании с блестящим образованием, открыла ему доступ к культурной сокровищнице Ближнего Востока.<sup>20</sup> В этом немалую роль сыграла научная среда Мараги, где, по собственным словам Бар Эбрея, он имел „благоприятную возможность“ для научных занятий.<sup>21</sup> Здесь полностью расцвели разнообразные дарования талантливого сына сирийского народа, отсюда распространилась его слава, а он своими трудами прославил этот город.

Скончался Бар Эбрей в Мараге 30 июля 1286 г.<sup>22</sup> Несомненно, такая яркая личность, какой являлся Бар Эбрей, восприняв многое во время своего пребывания в Мараге, оказал определенное влияние на развитие науки и культуры Азербайджана XIII в.

Такова одна из наиболее ярких страниц в истории сирийско-азербайджанских связей, которые взаимно обогащали эти страны и благотворно влияли на их развитие, внося достойный вклад в общую сокровищницу культуры народов средневекового Востока.

Институт истории

Поступило 14. XI 1962

<sup>16</sup> А. А. Али-заде, ук. соч., стр. 274—275.

<sup>17</sup> Рашид ад-дин, III, 100; А. А. Али-заде, ук. соч. 275.

<sup>18</sup> Gregorii Bar-Hebraei Chronicon Ecclesiasticum. Ed. I. B. Abbeloos et T. J. Lamy. Paris—Lovanii, 1874, t. II, 453—455.

<sup>19</sup> Бар Эбрей. Церковная история, II, 567.

<sup>20</sup> Бар Эбрей предстает перед взором исследователя в равной степени как астроном и историограф, математик и поэт, грамматик и физик, медик и прозаик, философ и естествоиспытатель, переводчик и комментатор, богослов. Его перу принадлежит огромное количество сочинений, в которых подведены итоги развития ближневосточного средневекового знания. (Относительно многогранной научной и литературной деятельности Бар Эбрея и подробную библиографию его сочинений см. в названных исследованиях А. Баумштарка, И. Ортинц де Урбины и В. Райта.)

<sup>21</sup> Брат Бар Эбрея—Бар Саума ас-Сафи, наследовавший ему в должности мафривана и продолживший „Всеобщую историю“, также провел часть своей жизни в Азербайджане. Он сообщает о себе, например, что ему приходилось искать убежища в Мараге и Тебризе от притеснений своих врагов. (Бар-Эбрей. Церковная история, I, 783; добавление Бар Саумы ас—Сафи).

<sup>22</sup> Популярность ученого сирийца была столь велика, что, по словам летописца, „все марагинцы“ проводили его в последний путь (Бар-Эбрей. Церковная история, II, 473—475; добавление Бар Саумы ас—Сафи).

Р. Э. хүсејнов

## Эбүл-Фэрэч вэ Азэрбэјчан

(Сурија вэ Гафгаз элагэлэри тарихиндэн)

### ХҮЛАСЭ

Сурија-Азэрбэјчан элагэлэри чохэсрлик эн'энэјэ маликдир. Бу элагэлэрин тарихи үчүн орта эсрлэрин көркәмли алим-энциклопедисти XIII эсрдэ Азэрбэјчанда Јашамыш Эбүл-Фэрэч Григоријус Ибн-эл-Ибри эл-Мэлатинин (1226—1286) һэјат вэ фэалијјэти мүэјјэн мараг доғурур. Онун елми фэалијјэтинин ики чэһэти—астрономија вэ тарих-шүнаслыг Азэрбэјчанла сых элагэдардыр. О, Марағада астрономик тэгвим вэ чэдвэл, Птолемејин „Эл-Мачист“инэ даир трактат, Сурија дилиндэ Гафгаз вэ о чүмлэдэн Азэрбэјчана анд олан эсас мэнбэлэрдэн бирини, „Үмүмдүја тарихи“ни тэртиб етмишдир.

АРХЕОЛОКИЈА

Ь. П. КƏСƏМƏНЛИ, И. А. БАБАЈЕВ

**ƏЛИ БАЈРАМЛЫ РАЈОНУНДА АРХЕОЛОЖИ  
ТАПЫНТЫЛАР**

*(Азәрбајчан ССР ЕА академики Ә. Ә. Әлизадә тәғдим етмишидир)*

1959-чу илдә Әли Бајрамлы рајонунда Истилик Електрик Стансијасы тикинтиси сәһәсиндә торпаг ишләри заманы бир сыра мадди-мәдәнијјәт галыгларынын тапылмасы һаггында. Азәрбајчан ССР ЕА Тарих Институтуна хәбәр верилмишидир. Бунунла әлагәдар олараг һәмни сәһәни тәдгиг етмәк, тапылмыш материаллары топламаг мәгсәди илә Азәрбајчан ССР ЕА Тарих Институту елми әмәкдашларыны Әли Бајрамлы рајонуна е'зам етмишидир.

Торпаг ишләри заманы тапылмыш шејләрдән јалныз 17 әдәд кил габ топламаг мүмкүн олду<sup>1</sup>. Бундан башга, тикинтидә ишләјән шәхсләрлә сөһбәт заманы бә'зи мәсәләләр һаггында мә'лумат алынды.

Габлар тапылан сәһә рајон мәркәзи илә һачыгәһрәмәнлы кәнди арасында, Күр чајынын сол сәһилиндә, чајдан 150—200 м мәсәфәдә јерләшир.

Екскаваторчулардан Д. Ткаченко вә П. Воронинин вердикләри мә'лумата әсасән кил габлар тикинти сәһәсинин мүхтәлиф јерләриндән инсан сүмүкләри, метал предметләр вә бәзәк шејләри илә бирликдә 2,7—3 м дәринлијиндән чыхмышдыр. Габлар форма, рәнк вә һазырланма техникасына көрә бир-бириндән фәргләнир.

Бу габлар формаларына көрә тајгулп, бир вә икигулагчыгылы, бә'зи һалда исә тамамилә гулпсуз күпә шәкиллидир. Бунларын ичәрисиндә тајгулп бардаглар даһа чохдур. Бунлар түнд боз рәнкли олуб, шар-шәкилли көвдәјә вә дүз отурачаға малнкдир.

Гулплар ашагыдан габларын чијиннә, јухарыдан исә габын ағзынын гырагына бирләширилмишидир (I табло, 2-чи шәкил; III табло 1—5-чи шәкилләр).

Бу габлардан јалныз биринин гулпу ағзынын гырагына дејил, ондан азачыг ашагыја бирләширилмишидир (III табло, 3-чү шәкил). Бу габларын һамысынын ағзынын гырагы бајыра гатланмышдыр. Боғазлары әсасән алчагдыр. Бә'зиләринин боғазы батыг хәтләрлә бәзәдилмишидир (I табло, 2-чи шәкил; III табло, 1-чи шәкил). Габларын һамысы дулус чархында һазырланмыш вә бајыр тәрәфдән шүјрәләнмишидир.

<sup>1</sup> Кил габларын бир һиссәсинин тикинтинин комсомол тәшкилатынын кәтibi Р. Зејналов топламышдыр.

Бунларын ичәрисиндә бир габ өз форма вә рәнкинә көрә башгаларындан фәргләннәр. Бу габ гара рәнкли олуб, үзәри чилаланмыш вә чох зәриф дүзәлдилмишдир (III табло, 4-чү шәкил).

Тәкгуллу бардаглар формаларына көрә бир-бириндән богазынын енли вә дар олмасы вә һабелә боҗларына көрә фәргләннәр. Оларын үстү батыг хәтләр вә нөгтәләрлә бәзәдилмишдир. Бу габлардан бирини (I табло, 4-чү шәкил) көвдәси үзәриндә үч јердә гоша шагули хәтләр вардыр.

Тәкгуллу боз рәнкли вә үзәри шүјрәли бардаглар Азәрбајчанда тунч дөврүнүн ахыры вә дәмир дөврүнүн әввәлләри үчүн характерик сајылан габ нөвләриндәндир.

Белә габлар Хочалы гәбиристанлығындан<sup>2</sup>, Муган дүзүндәки Узун-тәпәдән<sup>3</sup>, Варданлыдан<sup>4</sup>, Газах рајонундан<sup>5</sup> вә башга јерләрдә тәдгиг едилмиш абидәләрдән тапылмышдыр. Бунлар тәдгигатчылар тәрәфиндән ер. әввәл VIII—VI әсрләрә анд едилнәр.

Топланмыш габлар ичәрисиндә 4 әдәд гулагчыгылы габ вардыр (II табло, 1—3—5-чи шәкилләр). Бунлар түнд боз рәнкли, үзәри шүјрәли, енли көвдәли, ғыса вә енли богазлы, ағзынын ғыраглары јана әјилән, көвдәси отурачага доғру даралан вә дүз отурачагылы габлардыр. Бә’зи габларын гулагчыгыларында дешик јухарыдан ашағыја (II табло, 1—5-чи шәкилләр), бә’зисиндә иса јандан ачылымшыдыр (II табло, 3—4-чү шәкилләр). Еһтимал ки, бу дешикләр габы асмаг үчүн ачылымшыдыр. Габларын һамысынын чијин һиссәси 2 вә ја 3 батыг хәтлә бәзәдилмишдир. Өз формасына көрә бир габ башгаларындан фәргләннәр. Онын ири, енли көвдәси вә бир гулагчыгы вардыр. Габда бир гулагчыгыны иә үчүн дүзәлдијини сөјләмәк чәтиндир. Чүнки кичик бир дешији олан бу гулагчыг ону асаркән ағырлығына дөзә билмәз. Габын чијиннә үч дүз вә бир далғалы батыг хәтт чәкилмишдир (II табло, 3-чү шәкил).

Белә габлар Азәрбајчанда Варданлыдан<sup>6</sup> вә Минкәчевирдән<sup>7</sup> тапылымшыдыр. Бунлар да ер. әввәл VIII—III әсрләрә анд едилнәр.

Әли Бајрамлыдан тапылан габларын ичәрисиндә бир әдәд түнд боз рәнкли, шаршәкилли көвдәси олан, ғыса вә енли богазлы күпә вардыр. Онын ағзынын ғырағы јана әјилмиш вә чијини ики паралел батыг хәтлә әһатә едилмишдир. Габ дулус чархында дүзәлдилмиш вә үзәри шүјрәләнмишдир (II табло, 2-чи шәкил).

Јухарыда тәсвирләри верилмиш габлары аналожки материаллара көрә ер. әввәл VIII—III әсрләрә анд етмәк мүмкүндүр.

Топланмыш кил габлардан ики әдәди һәм формасына вә һәм дә һазырланма техникасына көрә башгаларындан фәргләннәр. Бунлар ғырмызы рәнкли олуб, әл илә кобуд дүзәлдилмишдир.

1-чи габ парч формалыдыр. Тајгуллу олуб, отурачагдан башлајыб ағыза доғру кенншләнән көвдәси вардыр (III табло; 7-чи шәкил).

<sup>2</sup> К. Х. Кушнарєва. Археологические работы 1954 г. в сел. Ходжалы. Тр. Азербайджанской (Оренбургской) археологической экспедиции, т. 1, МИА 67, М.—Л., 1959, сәһ. 385.

<sup>3</sup> И. М. Джафарзаде. Элементы археологической культуры Древней Мугани. „Азәрбајчан ССР ЕА Хәбәрләри“, № 3, 1946, сәһ. 50.

<sup>4</sup> С. М. Газыјев. Варданлы археоложи газытлары (1958-чи ил һесабаты), әлҗазмасы, сәһ. 28.

<sup>5</sup> Ч. Ә. Хәлилов. Газах рајонунун Газахбәјли кәнди јахынлығындаки гәдим гәбиристанлыг һаггында. „Азәрбајчан ССР ЕА Хәбәрләри“, 1958, № 2.

<sup>6</sup> С. М. Газыјев. Варданлы археоложи газытларынын һесабаты (1956-чы ил). „Азәрбајчан ССР ЕА Хәбәрләри“, № 4, 1960.

<sup>7</sup> Азәрбајчан Тарихи Музеји, инв. № 338, 871.

2-чи габ шар формалы вә дүз отурачагылыдыр. Көвдәсинә үч јердән дүјмәчик јапышдырылымшыдыр (III табло, 6-чы шәкил). Һәр ики габ әл илә вә чох кобуд дүзәлдилмишдир. Бу габлары тапанларын вердији мә’лумата әсасән саһәнин һансы јериндән вә нә дәринликдән тапылдығыны мүәјјәнләшдирмәк мүмкүн олмады. Анчаг алынған мә’лумата көрә габлар гәбирдән тапылымшыдыр. Белә габлар Минкәчевир газынтыларындан күлли мигдарда әлдә едилмишдир<sup>8</sup>.

Бу габлар һазырланма техникасына көрә ерамызын III—VI әср габларына чох охшајыр. Она көрә дә бу габлары илк орта әсрләрә анд етмәк һәгигәтә даһа ујгун олар.

Үмумијјәтлә, јухарыдакылардан белә бир нәтичәјә кәлмәк олар ки, Әли Бајрамлыда бу габлар тапылан саһә ерамыздан әввәл 1-чи миниллијин VIII—III вә ерамызын III—VI әсрләринә анд гәбиристанлыг олмушдур. Бу саһәдә археоложи тәдгигат ишләри апарыларса абидәнин әһатә етдији дөврә анд вә бир сыра тарихи мәсәләләри ајдынлашдыра билән материал әлдә етмәк мүмкүндүр.

Тарих Институту

Алымшыдыр 7. IV 1962

Г. П. Кесаманлы, И. А. Бабаев

### Археологические находки из Али-Байрамлинского района

#### РЕЗЮМЕ

Летом 1959 г. в Институт истории АН Азербайджанской ССР поступили сведения о том, что во время земляных работ на территории строительства Али-Байрамлинской ГРЭС были обнаружены глиняные сосуды.

Местность, где были обнаружены сосуды, расположена на левом берегу р. Куры на расстоянии 150—200 м, между сел. Гиджигяхраманлы и гор. Али-Байрамлы.

По словам работников строительства сосуды были найдены вместе с человеческими костями и другими вещами. На месте было собрано и доставлено в Баку 17 глиняных сосудов серого, черного и красного обжига.

Большинство сосудов изготовлено на гончарном круге. Они имеют шарообразный корпус, плоское дно, широкое или узкое горло, венчики немного отогнуты наружу (см. табл. 1, рис. 1—4, табл. II, рис. 1—5, табл. III, рис. 1—5).

Сосуды орнаментированы врезными линиями, точечными углублениями и рельефными узорами. Поверхность их хорошо заглажена, большинство из них имеют одну ручку, а некоторые вместо ручки 1—2 ушка с маленьким отверстием.

Только один сосуд совершенно не имеет ручки.

На основании аналогичных материалов, обнаруженных в Минге-чауре, Варданлы, Ходжалы, данные сосуды могут быть датированы VIII—III вв. до н. э.

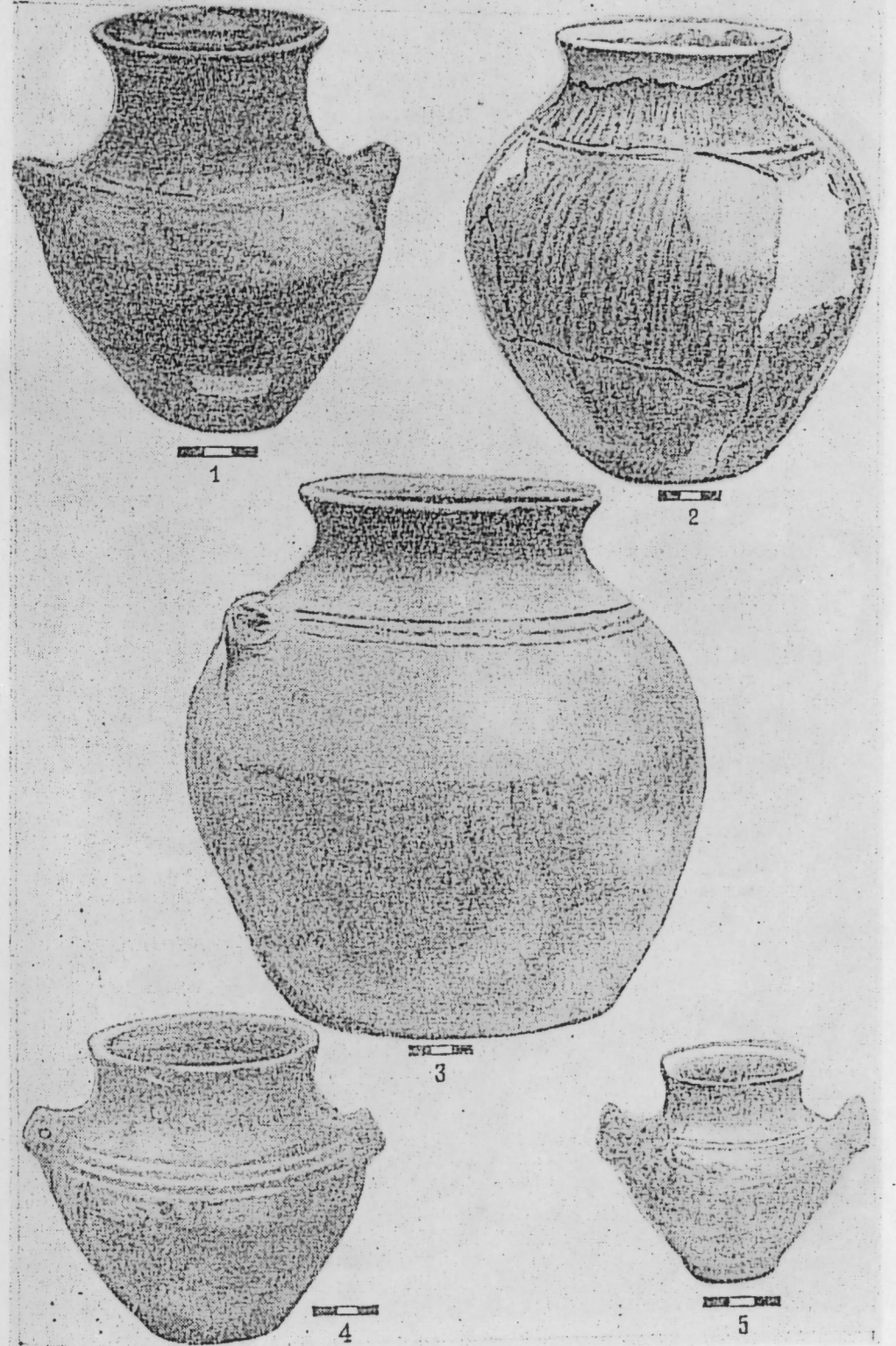
Два сосуда по форме и по способу изготовления отличаются от предыдущих. Это—кувшинки красного обжига, изготовленные от руки (табл. III, рис. 6—7) По форме и характеру изготовления они могут быть отнесены примерно к III—VI вв. н. э.

На основании изучения местности и обнаруженных материалов предполагаем, что здесь был расположен могильник с разновременными погребениями, относящимися к VIII—III вв. до н. э. и III—VI в. н. э.

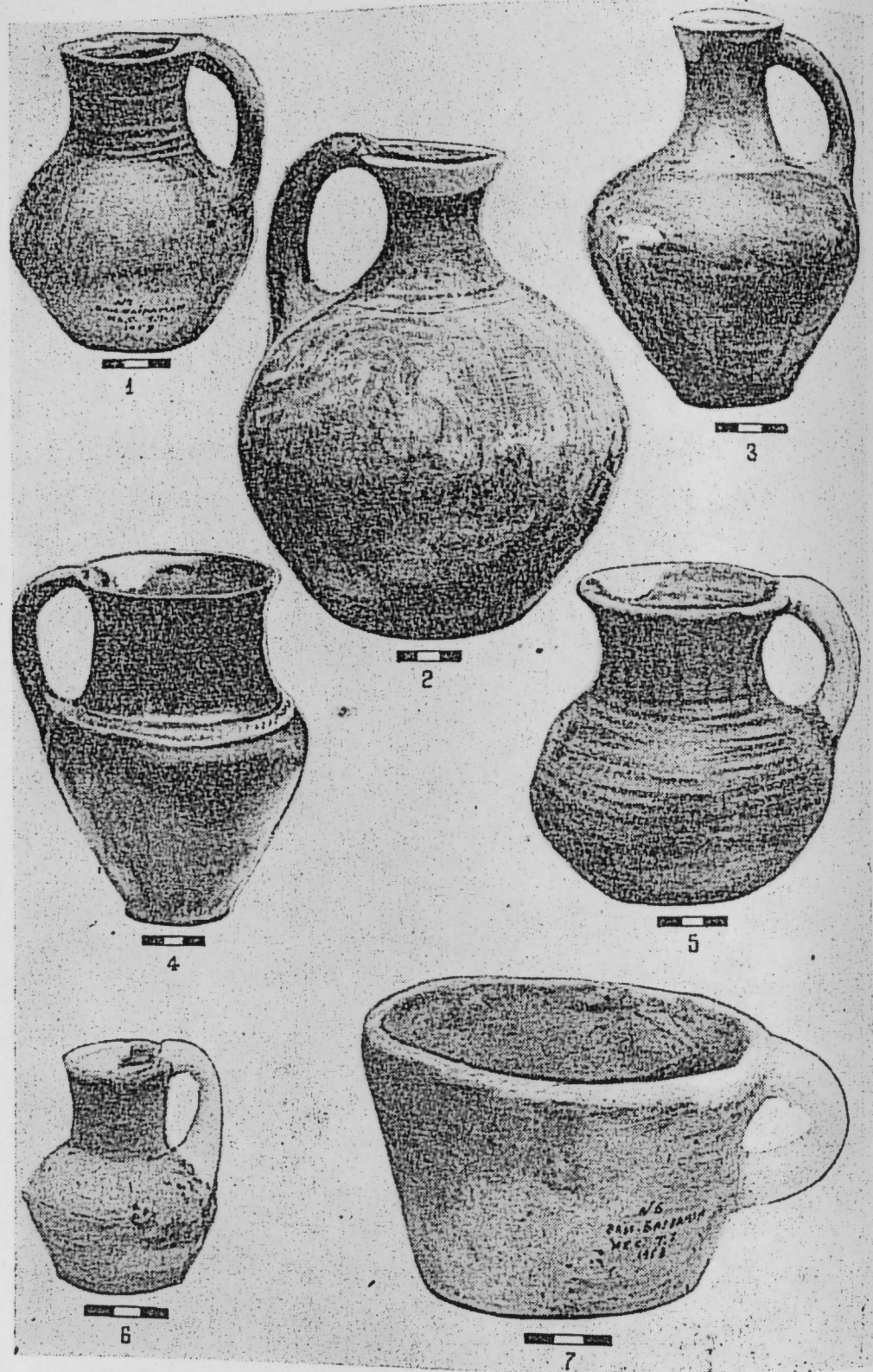
<sup>8</sup> Азәрбајчан Тарихи Музејинин фонду, инв. № 970, 979 вә с.



I табло.



II табло.



III табло.

МҮНДӘРИЧАТ

Ријазийят

И. Ә. Әлијев. Бир күтләви хидмәт системинин моделләшдирилмәси . . . . . 3  
 Т. А. Хәлилов. Бир изләјичи дәјишән параметрли гидроскопик системини  
 дәјаныглыға һесаблинамасы . . . . . 7

Газыма

С. М. Гулијев вә б. Дәринлијин газыманын механики сүр'әтинә тә'сир  
 һаггында . . . . . : 13

Нефт вә газ јатагларынын ишләнилмәси

М. Т. Абасов, О. Ә. Мәммәдов. Газлы нефт һәрәкәтинин гидродинамик  
 һесабатына даир . . . . . 19

Физики кимја

К. Ә. Шәрифов. Јарымкечиричиләрин гадаган олунмуш золағынын ени  
 илә онларын атомлашма енержисинин асылылығы . . . . . 23

Кимја

И. Б. Шаһтахтински вә б. Арсенат методу илә галлиумун јодометрик  
 тә'јини . . . . . : : 27

Нефт кеолокијасы

З. Ј. Кравчински. Абшерон архипелагы вә чәләкән структурлу мәһсул-  
 дар гат — гырмызы гат чөкүнтүләринин газлылығы вә газын карбоһидроген тәр-  
 кибинин мугәјисәсинә даир . . . . . 31

Гејри-үзви кимја

А. А. Вердизадә, Т. Д. Әлизадә. Никелни перјодат үсүлу илә тә'јини 35

Мүһәндис кеолокијасы

Ф. С. Әлијев, А. А. Һүсәјнова. Хәзәр дәннзи Обливној адасы рајо-  
 нунда Хвалын килләринин мүһәндиси — кеоложи хүсусијјәтләри вә онларын әмә-  
 ләкәлмә шәраити илә әләгәси . . . . . 41

Лиголокија

Ч. Ч. Мазанов, А. Һ. Сејидов. Бөјүк Гафгазын чәнуб әтәкләринин  
 Јура килли шистләринин литоложи-минераложни характеристикасы . . . . . 47

Статиграфија

Р. Н. Мәммәдзадә. Кичик Гафгазын шимал-шәрг һиссәсинин (Гашгар  
 вә Дебет чајларарасы сәнә) Үст Сенон чөкүнтүләринин стратиграфик бөлүнмәси) 53



Биткиләрнн систематикасы

Л. И. Прилипко, А. И. Шербаков. Абшеронда Африка мәншәли харици битки — колвари гомфокарпус . . . . . 57

Биткиләрнн анатомиясы

В. Х. Тутајук, Ч. С. Абдуллајев. Дағлыг Гарабаг мешә зонасында күрчү палыдынын јарпағ мүхтәлифлијинә көрә формалары вә јарпағларын анатомик гурулушу . . . . . : : 61

Биткичилик

М. Ә. Микајылов. Түксүз бијанын чоҳалмасына даир . . . . . 67

Бајтарлыг

М. И. Нәсәнов вә б. Малдарлыг тәсәррүфаты шәрантиндә мәнсулдар һејванларын дырпағ хәстәлији заманы ишләдилән профилактика вә илк јардым һаггында 71

Тибб

Р. А. Әскәров. Пишикләрдә нәфәс борусу вә бронхларын иинервасиясы 75

Тарих

Р. Ә. Нүсәјнов. Әбүл-Фәрч вә Азәрбајчан . . . . . 81

Археолокија

И. П. Кәсәмәли, И. А. Бабајев. Әли Бајрамлы рајонунда археоложи тапмнтылар . . . . . : : : 87

СОДЕРЖАНИЕ

Математика

Г. А. Алиев. Моделирование одной системы массового обслуживания . . . . . 3  
Т. А. Халилов. Расчет на устойчивость одной следящей гироскопической системы с переменными параметрами . . . . . 7

Бурение

С. М. Кулнев и др. О влиянии глубины на механическую скорость проходки . . . . . 13

Разработка нефтяных и газовых месторождений

М. Т. Аббасов, О. А. Мамедов. О расчетах фильтрации газированной нефти . . . . . 19

Физическая химия

К. А. Шарифов. Взаимосвязь между шириной запрещенной зоны полупроводников и теплотой их атомизации. Вещества состава АВ. . . . . 23

Химия

Г. Б. Шахтактинский и др. Арсенатный метод йодометрического определения галлия . . . . . 27

Геология нефти

З. Я. Кравчинский. К сопоставлению газоносности и углеводородного состава газа продуктивной толщи—красноцвета структур апшеронского архипелага и челекена . . . . . 31

Неорганическая химия

А. А. Вердизаде, Т. Д. Ализаде. Определение никеля периодатным методом . . . . . 35

Инженерная геология

Ф. С. Алиев, А. А. Гусейнова. Инженерно-геологические особенности Хвалыньских глин дна Каспия района Обливной — море в связи с условиями их формирования . . . . . 41

Литология

Д. Д. Мазанов, А. Г. Сендов. Литолого-минералогическая характеристика глинистых сланцев юры южного склона Большого Кавказа (Белаканчай и Елсу) . . . . . 47

### Стратиграфия

Р. Н. Мамедзаде. Стратиграфическое подразделение верхнесенонских отложений северо-восточной части Малого Кавказа (междуречье Кашкарчай и Дебетчай) . . . . . 53

### Систематика растений

Л. И. Прилипко, А. Н. Шербаков. Адвентивное растение Африканского происхождения на Апшероне — гомфокарпус кустарниковый . . . . . 57

### Анатомия растений

В. Х. Тутаяк, Г. С. Абдуллаев. Формовое разнообразие и анатомическое строение листьев грузинского дуба, произрастающего в горной Карабахской зоне . . . . . 61

### Растениеводство

М. А. Микаилов. Вегетативное размножение солодки голой . . . . . 67

### Ветеринария

М. И. Гасанов и др. Первая помощь и профилактика заболевания копытца у продуктивных животных в условиях животноводческих хозяйств . . . . . 71

### Медицина

Р. А. Аскеров. Иннервация трахеи и бронхов у кошки. . . . . 75

### История

Р. А. Гусейнов. Бар Эбрей и Азербайджан . . . . . 81

### Археология

Г. П. Кесаманлы, И. А. Бабаев. Археологические находки из Али-Байрамлинского района . . . . . 87



Чапа имзаланмыш 10/V 1963-чү ил. Кағыз форматы 70×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Кағыз вәрәги 3.00.  
Чап вәрәги 8,22. Нес.-нәшријјат вәрәги 6,54, ФГ 06508. Сифариш 430. Тиражи 840.  
Гијмәти 40 гәп.

Азәрбајчан ССР Елмләр Академијасы Мәтбәәси, Бақы, Фәһлә проспекти, 96.

40 гэл.

Индекс  
76355